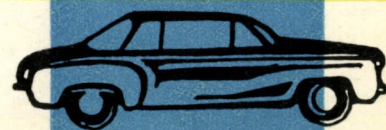
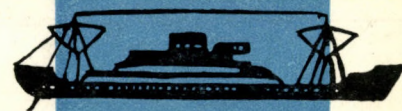


1973 FEB 20

410 X

# KÖZLEKEDÉS TUDOMÁNYI SZEMLE

1973 FEB 20



**1** SZÁM  
XXIII. ÉVFOLYAM

1973. JANUÁR

Megjelenik havonta

Főszerkesztő:

Dr. Harmati Sándor

Szerkesztő:

Dr. Czére Béla

Szerkesztő bizottság:

Dr. Abraham Kálmán, dr. Csanádi György,  
dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György, dr.  
Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr.  
Kerkápoly Endre, Kovács György, dr.  
Martonyi József, dr. Mészáros Károly, dr.  
Nagy József, dr. Nagy Rudolf, Piroska  
István, dr. Szabó Dezső, dr. Tózsér István,  
dr. Turányi István.

\*

Szerkesztőség:

Budapest XIV., Május 1. út 26.  
Telefon: 223-216

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat  
Budapest VII., Lenin körút 9—11.  
Telefon: 221-293

\*

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető  
bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél,  
a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Köz-  
ponti Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V.,  
József nádor tér 1.) közvetlenül vagy pos-  
tautalványon, valamint átutalással a KHI  
215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára.

Előfizetési ára:

Egy évre: 108,— Ft

Egyes szám ára: 9,— Ft

Külföldön terjesztik a „KULTÚRA”  
Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vá-  
llalat (Budapest 62. Postafiók 149) és kül-  
földi bizományosai.

**INDEX: 25 454**

73.1., 18370 Révai Nyomda,  
Budapest V., Vadász utca 16.  
F. v.: Povárny Jenő.

TARTALOM

|   |                        |
|---|------------------------|
| Dr. Ertl István: A szállítás és hírközlés állóeszköz-igényessége ..                                     | 1                      |
| Hatos Géza: A Csepel Autógyár gyártmánypolitikája 1960—1972<br>között .....                             | 9                      |
| Dr. Erdélyi Tibor: Lejtők az utasforgalom lebonyolításában ...  | 18                     |
| Dr. Horváth Attila: A szorítólemezes sínleerősítés vizsgálata a<br>sínleszorító erő szempontjából ..... | 21                     |
| Dr. Sidó Ferenc: A közúti közlekedésbiztonság növelése gép-<br>jármű-műszaki intézkedésekkel .....      | 35                     |
| Domsa Izabella: Korszerű eljárások és gyártmányok a vasút-<br>építés szolgálatában .....                | 38                     |
| Salavecz János: Grafikus módszer optimális mozdony- és egyéb<br>fordulók szerkesztésére .....           | 40                     |
| Dr. Aujezsky László: Országgrészenkénti eltérések a közlekedési<br>meteorológia szempontjából .....     | 44                     |
| Nemzetközi Szemle:  |                        |
| Dr. Csikós Mihály: Az áruforgalom centralizált irányítása —<br>UIC-Metra tanulmány .....                | 46-48                  |
| Egyesületi hírek .....  | 20, 37, 39, 43, 45, 48 |

E számunk szerzői:

Dr. Ertl István, okl. közlekedési és gazdasági mérnök, az Út- Vasút-  
tervező V. osztályvezető-helyettese; Hatos Géza, okl. gépszerkesztő  
szakmérnök, a Csepel Autógyár osztályvezetője; Dr. Erdélyi Tibor, a  
műszaki tudományok kandidátusa, a Közlekedés- és Postaügyi Mi-  
nisztérium I. Vasúti Főosztályának osztályvezetője; Dr. Horváth  
Attila, adjunktus a Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési Tan-  
székén; Dr. Sidó Ferenc, okl. gépészmérnök, a Közúti Közlekedési  
Tudományos Kutató Intézet tud. csoportvezetője; Domsa Izabella,  
tanársegéd a Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékén;  
Salavecz János, okl. közlekedési mérnök a MÁV Pécsi Igazgatóság-  
án; Dr. Aujezsky László, a földtudományok doktora, ny. kutató-  
intézeti osztályvezető; Dr. Csikós Mihály, okl. tanár és jogász, fő-  
előadó a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium I. Vasúti Főosztá-  
lya Kibernetikai osztályán.

- Д-р Иштван Эртел: Потребность транспорта и связи в основных средствах** ..... 1
- Потребность транспорта и связи в основных средствах по сравнению с другими отраслями народного хозяйства очень большая. Исходя из венгерских условий автор рассматривает способы измерения потребности в основных средствах и предлагает для таких целей новый показатель. Он анализирует отечественные данные последних лет по подотраслям и составу, указывает на влияющие причины и ожидаемые тенденции развития.
- Геза Хатони: Политика выпуска продукции Автомобильного Завода Чепел с 1960 по 1972. г.** ..... 9
- Данный труд кратко знакомит с историей известного чепельского автозавода в период после освобождения, а вслед за этим подробно занимается новыми продуктами, выпущенными в последнем десятилетии, касаясь при этом и перспектив завода.
- Д-р Тибор Эрдеи: Наклонные пути для обслуживания пассажирского движения** ..... 18
- В последние годы все чаще строят наклонные пути вместо лестниц для преодоления разности уровней. Анализируя преимущества и недостатки наклонных путей, автор предлагает пересмотреть и изменить в связи с этим инструкции по строительству.
- Д-р Аттила Хорват: Исследование клеммового рельсового скрепления с точки зрения величины рельсовой нажимной силы** ..... 21
- Статья подытожит результаты исследования, проведенного на Кафедре Строительства Железнодорожного Пути Будапештского Политехнического Института. Автор покажет влияние рельсовой нажимной силы на сопротивление сдвигу и сопротивление скручиванию, занимается устойчивостью конструктивных элементов клеммового рельсового скрепления, зависимостью между силами нажатия и натяжения. Результаты исследования могут быть использованы для разрешения проблем, возникающих при эксплуатации Венгерских Государственных Железных Дорог.
- Д-р Ференц Шидо: Увеличение безопасности уличного движения с помощью мероприятий, направленных на улучшения технического состояния автомашин** ..... 35
- Автор статьи даёт обзор об усилиях, направленных для разработки т. н. „безопасной автомашины“, о развитии международных инструкций по этому вопросу, сопоставляя их с венгерскими условиями и возможностями развития.
- Изабелла Домша: Современные методы и изготовления на службе железнодорожного строительства** ..... 38
- Фирмы „Шлиттэлн Фэдэрн-унд Металлфабрик“ г. Хейдэлбэрг и „Авернариус Хемеше Фабрик“ г. Вена, организовали серию лекции в Обществе Транспортной Науки в городе Будапешт. Статья даёт краткий отчёт о показанных новых изготовлениях.
- Янош Шалавец: Графический метод составления оптимального оборота локомотивов** ..... 40
- Автор сначала покажет методы составления различных оборотов, потом знакомит с предложенным довольно простым методом, который является специальным случаем математического способа, известным под названием „венгерского способа“. Этот метод был проверен на практике в Пэчской Дирекции МАВ.
- Д-р Ласло Ауески: Различия между отдельными территориями страны с точки зрения транспортного метеорологии** ..... 44
- Автор исследует различные метеорологические условия Венгрии, показывая, что когда и на каких территориях страны случаются зимние снегопады, летние ливни, туманы итд.
- Международный Обзор:**
- Д-р Михай Чикош: Централизованное управление грузовыми перевозками — научная работа УИС-Метра** ... 46
- Названная работа распространяется на план перевозки железнодорожных груженых вагонов, распределение порожних вагонов и эксплуатацию сортировочных станций. Статья освещает достигнутые научные результаты и их перспективное значение.
- Деятельность Общества** ..... 20

|  |    |
|--|----|
| <i>Dr. István Ertl: Grundmittelbedarf des Transport- und Fernmeldewesens</i> .....   | 1  |
| Im Vergleich zu anderen Gebieten der Volkswirtschaft ist der Grundmittelbedarf des Transportwesens sehr gross. Der Verfasser behandelt die Messungsmethoden des Grundmittelbedarfs unter den Verhältnissen in Ungarn und beantragt für diesen Zweck eine neue Kennziffer. Er analysiert die inländischen Daten der letzten Jahre nach Verkehrszweigen und Zusammensetzung, er zeigt ausserdem die Einflussgründe und die zu erwartenden Entwicklungstendenzen.   |    |
| <i>Géza Hatos: Die Erzeugnispolitik der Autowerke Csepel von 1960 bis 1972</i> .....   | 9  |
| Die Abhandlung schildert kurz die Geschichte nach der Befreiung der bekannten Autowerke Csepel, dann beschreibt sie die neuen Erzeugnisse des letzten Jahrzehnts, die Entwicklung der verschiedenen Typenfamilien, wobei auch die Perspektiven der Werke geschildert werden.   |    |
| <i>Dr. Tibor Erdélyi: Schiefe Rampen in der Abwicklung des Personenverkehrs</i> .....  | 18 |
| In den letzten Jahren werden zur Überwindung von Höhenunterschieden immer häufiger Neigungen anstatt Treppen gebaut. Analysierend die Vor- und Nachteile der geneigten Verkehrsflächen beantragt der Verfasser die Neubewertung und Änderung der bezüglichlichen Bauvorschriften.  |    |
| <i>Dr. Attila Horváth: Untersuchung der Schienenbefestigung mit Klemmplatten aus dem Gesichtspunkte der Spannkraft</i> .....   | 21 |
| Die Abhandlung fasst die Untersuchungsergebnisse des Lehrstuhles Eisenbahnbau der Budapester Technischen Universität zusammen. Sie veranschaulicht die Wirkung der auf die Schiene wirkenden Spannkraft, sowie die Schub- und Drehwirkung, sie behandelt die Tragfestigkeit der Konstruktionselemente der Schienenbefestigung mit Klemmplatten, sowie den Zusammenhang der Spannkraft und des Festziehmoments. Die Ergebnisse der Untersuchung können zur Lösung jener Probleme angewendet werden, die sich auf diesem Gebiet im Betriebe der Ungarischen Staatseisenbahnen bemerkbar machten. |    |
| <i>Dr. Ferenc Sidó: Erhöhung der Verkehrssicherheit auf den Strassen durch technische Massnahmen betreffend die Kraftfahrzeuge</i> .....   | 35 |
| Der Verfasser gibt eine Übersicht der Bestrebungen die die Konstruktion eines "Unfallsicheren Autos" zum Ziele haben, sowie der Entwicklung der bezüglichlichen internationalen Vorschriften, wobei letztere mit der Lage in Ungarn und mit den Möglichkeiten der Entwicklung verglichen werden.   |    |
| <i>Izabella Domsa: Zeitgemässe Verfahren und Erzeugnisse im Dienste des Eisenbahnbaus</i> .....  | 38 |
| Die „Schmitteln Federn- und Metallfabrik“, Heidelberg, und die „Avernarius Chemische Fabrik“, Wien, haben im Budapester Verkehrswissenschaftlichen Verein eine Vortragsserie veranstaltet. Der Artikel berichtet über die aus diesem Anlass vorgeführten neuen Erzeugnisse.  |    |
| <i>János Salavecz: Graphische Methode für die Ausarbeitung optimaler Lokomotiv- und sonstiger Umläufe</i> .....  | 40 |
| Der Verfasser beschreibt zuerst die verschiedenen Verfahren der Umlaufplanung, dann seine vorgeschlagene, verhältnismässig einfache Methode, die ein Spezialfall der als „ungarische Methode“ bekannten mathematischen Methode ist. Die Methode wurde bei der Direktion Pécs der MÁV praktisch erprobt.  |    |
| <i>Dr. László Aujeszký: Unterschiede nach Landesteilen aus dem Gesichtspunkte der Verkehrsmeteorologie</i> .....   | 44 |
| Der Verfasser analysiert Ungarns Wetterverhältnisse, darstellend die Landesteile, wo und wann im Winter die Schneewehen, im Sommer die Regengüsse, der Nebel, usw. am häufigsten vorkommen.  |    |
| <i>Auslandschau:</i>   |    |
| <i>Dr. Mihály Csikós: Die zentrale Lenkung des Güterverkehrs — eine UIC-Metra-Studie</i> .....   | 46 |
| Die im Titel angeführte Abhandlung hat den Beförderungsplan der beladenen Eisenbahngüterwagen, die Verteilung der Leerwagen und den Betrieb der Rangierbahnhöfe zum Gegenstand. Der Artikel schildert die erreichten Forschungsergebnisse und deren Bedeutung für die Zukunft.   |    |
| <i>Vereinsnachrichten</i> .....  | 20 |

## A szállítás és hírközlés állóeszköz-igényessége

Dr. ERTL ISTVÁN

A népgazdaságban végbemenő változások, különösen a népgazdaság szerkezetének módosulása, a megalapozottabb tervezés igénye, a beruházások körüli problémák és egyes kedvezőtlen tendenciák hatására az utóbbi években előtérbe került az állóeszköz-igényesség kérdéseinek vizsgálata a népgazdaság valamennyi ágában. Természetesen a rendkívül állóeszköz-igényes, a népgazdaság anyagi ágai állóeszközeinek mintegy egyharmadát lekötő szállítás és hírközlés népgazdasági ágban is szükségesnek mutatkozott az ilyen irányú elmélyültebb vizsgálat. A következőkben ezen vizsgálat [1] főbb eredményeit mutatjuk be.

### AZ ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉG FOGALMA, MÉRÉSÉNEK PROBLÉMÁI

Az állóeszköz-igényesség nagysága és változása a társadalmi hatékonyság egyik fontos parciális mutatója. Jelentősége elméletileg még nincs teljesen kidolgozva, az ilyen korábbi vizsgálatok hézagosságok. Leszögezhető, hogy az állóeszköz-igényesség változása önmagában még nem ad feleletet arra, hogy a népgazdaság vagy annak valamely ága hatékonyan fejlődött-e vagy sem. Különösen óvatossá kell figyelembe venni az állóeszköz-igényességet a fejlesztési döntéseknél; a dolog természetéből következően az egyes népgazdasági ágak, ágazatok, sőt az alágazatok között is jelentős nagyságrendi különbségek indokoltak.

Hosszabb távon általános követelményként megfogalmazható, hogy a *termelés növekedése fajlagosan csökkenő eszköz- és munkaerőráfordítást igényeljen*. Ezért az állóeszköz-igényesség vizsgálatát szokás kiegészíteni munkatermelékenységi, illetve a két mutató között szoros kapcsolatot teremtő techni-

kai felszereltségi vizsgálatokkal; ezt tesszük mi is. Megjegyezzük, hogy az említett eszközráfordítás az álló- és forgóeszközöket egyaránt felöleli, az eddigi vizsgálatok azonban csak az állóeszközökre terjedtek ki.

A népgazdaságban az állóeszköz-igényesség alakulását az *1 Ft bruttó vagy nettó nemzeti termelésre eső bruttó állóeszközérték* elemzése alapján szokásos vizsgálni. A bruttó nemzeti termelés a népgazdaság egészére vonatkozó fogalom, amelynek alacsonyabb aggregációs szinten (pl. a népgazdasági ágakban, alágazatokban) tartalmilag a *bruttó termelési érték* fogalma felel meg. A bruttó termelési érték egy meghatározott időszak alatt az anyagi és nem anyagi tevékenység eredményeképpen létrehozott termékek és szolgáltatások realizálási (piaci) árakon kifejezett értékének összege. Magában foglalja az előző munkafázisok folyamán létrehozott értéket is, tehát halmozott termelési mutatószám. A realizálási árak tartalmazzák a forgalmi adókat, de nem tartalmazzák azokat a bevételeket, amelyek ugyan az értékesítéssel kapcsolatosak, de azokat nem a vevő, hanem az állami költségvetés fizeti (árkiegészítés, dotáció stb.).

A nettó nemzeti termelés a népgazdaság egészére vonatkozó fogalom, amelynek alacsonyabb aggregációs szintű megfelelője a *nettó termelési érték*. A nettó termelési értéket úgy számítjuk ki, hogy a bruttó termelési értékből levonjuk a folyó termelő felhasználás és az állóeszközök értékcsökkenésének összegét. Minthogy kiszámítása a bruttó termelési értékből indul ki, ez sem tartalmazza az árkiegészítéseket [2].

Megemlítjük, hogy az eddigi népgazdasági szintű vizsgálatokban a hangsúlyt a nettó nemzeti termelés (=nettó termelési érték) alapján számított mutatókra helyezték. Ennek valószínű oka az, hogy ellenkező esetben az állóeszközállomány, illetve annak változása nem csupán a tört szám-

lálójában jelenik meg, hanem a bruttó termelési érték fogalmába belefoglalt amortizáción keresztül a tört nevezőjében is.

A közlekedésben és különösen a személyszállításban az árkiegészítés jelentős. Minthogy ezt az eddig említett mutatók képzésekor nem kell figyelembe vennünk, így e mutatók magasabbak lesznek, mintha az árkiegészítést is tekintetbe vennénk. Az egyes alágazatok árkiegészítési hányada lényegesen különböző; az alágazatok állóeszköz-igényességének összehasonlítása ezért torz képet eredményezne. A két említett mutató mellett ezért a közlekedésben szükségesnek ítéltük egy megfelelőbb állóeszköz-igényességi mutató bevezetését. Erre a célra az 1 Ft nettó árbevételre vetített állóeszköz-igényesség mutatóját találtuk alkalmazásnak. A *nettó árbevétel* a forgalmi adó nélküli bevétel és az árkiegészítés összege. A forgalmi adó kiszűrése azért indokolt, mert ez az alágazatok közül csak a közúti közlekedésnél van, a kiszűrés tehát éppen a reálisabb összehasonlítást segíti elő. A nettó árbevételből — hasonló célból — levontuk az alvállalkozói teljesítményeket is; ez csak a szállítmányozás 1968. évi nettó árbevételével kapcsolatban volt szükséges.

A közlekedés állóeszközállományában szerepettjük a *közutak és hidak bruttó értékét* is. Ismeretes, hogy ezt a számvitel nem tartja nyilván; csak becsült értékben vehető figyelembe. A KSH megadta a közutak és hidak azon becsült bruttó értékeit, amelyeket bizonyos munkáiban alapul vett; mi is ezeket használtuk fel, bár megítélésünk szerint ezek az értékek (az 1959. év végén 57; az 1970. év végén 62 milliárd Ft) alábecsültek.

A közutak és hidak bruttó értéke nincs megbontva alágazatokra. Az egyébként szokásos országos és tanácsi úthálózat bontás sem lenne konform az alágazati bontással. A közúti közlekedési alágazat ugyanis egyaránt igénybe vesz országos és tanácsi utakat. A városi közlekedés alágazat közúti részébe viszont csak a budapesti és miskolci városi autóbussz-közlekedés tartozik, s így a tanácsi úthálózatnak csak egy részét veszi igénybe. A közutak és hidak becsült állóeszközértékét ezért csak az alágazatinál magasabb aggregációs szinten vehetjük figyelembe.

Mint elvi kérdést jegyezzük meg, hogy az utakat és hidakat nem csupán a közúti és a városi közlekedési alágazat veszi igénybe, hanem a közületek gépjárművei, munkagépei, a magán személygépkocsik, motorkerékpárok stb. is. Így tehát olyan állóeszközöket is szerepeltetünk, amelyeket nem kizárólagosan, sőt viszonylag kis hányadban használnak az alágazat.

E tanulmány *ágazati* — és nem tevékenységi — osztályozás szerint készült, alágazati mélységig bontva. A szállítás, hírközlés népgazdasági ág a Bevételi Főigazgatóság által összeállított mérlegkörök szerint az 1. táblázatban feltüntetett ágazatokat, alágazatokat és szakágazatokat tartalmazza.

E mérlegkör adatait kiegészítettük a vázoltak szerint a közutak és hidak becsült bruttó értékével.

1. táblázat  
A vizsgált ágazatok, alágazatok és szakágazatok köre

| Ágazat    | Alágazat          | Szakágazat   |
|-----------|-------------------|--|
| Szállítás | Vasúti közlekedés | Közforgalmú vasutak<br>Korlátolt közforgalmú vasutak                                   |
|           | Közúti közlekedés | Vegyes gépjármű-közlekedés<br>Célfuvarozás   |
|           | Városi közlekedés | Közúti villamos közlekedés<br>Vegyes városi közlekedés<br>Taxiközlekedés<br>Garázsipar |
|           | Vízi közlekedés   | Hajózás<br>Révközlekedés   |
|           | Légi közlekedés   |  |
|           | Szállítmányozás   |  |
| Hírközlés |                   |  |

Az ágazati rendszerrel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a vasúti közlekedés tartalmazza a MÁV iparát, javító- és építőiparát is. A VOLÁN Tröszt teljesítményeinek egésze a közúti közlekedés alágazatban van, tehát nem a városi közlekedésben szerepel a VOLÁN vállalatok helyi személyszállítási tevékenysége.

A szállítás, hírközlés népgazdasági ág egészére vonatkozóan az 1960., 1965., 1966., 1967., 1968., 1969. és 1970. évek idősorait elemeztük összehasonlítható, 1968. évi árakon. Az 1971. évi adatok még nem álltak rendelkezésre. Alágazati bontásban csak az 1968., 1969. és 1970. évi adatokat vizsgáltuk.

## A NÉPGAZDASÁGI ÁG ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉGE

A szállítás és hírközlés népgazdasági ág állóeszköz-igényessége a vizsgált időszakban a 2. táblázatban bemutatott *csökkenő tendenciát* mutatta.

2. táblázat  
1 Ft nettó, illetve bruttó termelési érték  
állóeszköz-igényessége

| Év   | 1 Ft nettó                        |              | 1 Ft bruttó |              |
|------|-----------------------------------|--------------|-------------|--------------|
|      | termelési érték állóeszköz-igénye |              |             |              |
|      | Ft                                | bázisindex % | Ft          | bázisindex % |
| 1960 | 15,96                             | 100,0        | 6,97        | 100,0        |
| 1965 | 14,54                             | 91,1         | 6,39        | 91,7         |
| 1966 | 14,54                             | 91,1         | 6,43        | 92,2         |
| 1967 | 13,85                             | 86,8         | 6,22        | 89,2         |
| 1968 | 13,70                             | 85,8         | 6,14        | 88,1         |
| 1969 | 13,07                             | 81,9         | 5,89        | 84,5         |
| 1970 | 12,23                             | 76,6         | 5,54        | 79,5         |

Az évek során mind az állóeszközállomány, mind a termelési érték növekedett, a termelési érték azonban (1966 kivételével) gyorsabban, mint az állóeszközállomány.

Regressziós analízis segítségével vizsgáltuk — 7 év adatpárjai alapján — az állóeszközállomány mint független változó és a bruttó, illetve a nettó termelési érték sztochasztikus kapcsolatát.

A bruttó termelési érték lineáris regressziós egyenlete:

$$Y = 0,2616x - 18\,594,$$

ahol  $Y$  a népgazdasági ág évi bruttó termelési értéke, millió Ft-ban;

$x$  a népgazdasági ág évi átlagos állóeszköz-állománya, millió Ft-ban.

Amint az várható volt, a kapcsolat rendkívül szoros,  $r = 0,976$ .

A szórások:

$$\sigma_x = 17\,145 \text{ és } \sigma_y = 4\,593.$$

Az egyenletből megállapítható, hogy az állóeszközállomány 1 millió Ft-os változása — sztochasztikus jelleggel — évi 262 ezer Ft bruttó termelési értéknövekményt eredményez. E két adat hányadosa 3,82, amely mint a bruttó termelési értéknövekmény állóeszköz-növekmény-igényességi mutatója értelmezhető. A *növekmény állóeszköz-igényessége tehát lényegesen alacsonyabb*, mint a bruttó társadalmi termék állóeszköz-igényessége (1960-ban 6,97 és 1970-ben 5,54); ez magyarázza az utóbbinak évről évre csökkenő tendenciáját.

A nettó termelési érték lineáris regressziós egyenlete:

$$Y = 0,125x - 9\,843.$$

amely képletben

$Y$  a népgazdasági ág évi nettó termelési értéke, millió Ft-ban;

$x$  a népgazdasági ág évi átlagos állóeszköz-állománya, millió Ft-ban.

Ez a kapcsolat is rendkívül szoros, a regressziós együttható  $r = 0,974$ . A szórások:

$$\sigma_x = 17\,145 \text{ és } \sigma_y = 2\,202.$$

Az állóeszközállomány 1 millió Ft-os növekményére eső nettó termelési érték-növekmény 125 ezer Ft. E két érték hányadosa kerekén 8. A növekmény állóeszköz-igényessége tehát ezen elemzési aspektusban is számottevően alacsonyabb, mint a nettó nemzeti termelési állóeszköz-igényessége (1960-ban 15,96 és 1970-ben 12,23 Ft).

Mind a bruttó, mind a nettó termelési értéknövekmény eddigiekben számított állóeszköz-növekmény igényessége természetesen a vizsgált 7 év átlagaként adódik. Ez maga is változó érték; az éves adatok hullámzó alakulását a 3. táblázatban mutatjuk be. Az állóeszközállomány növekedése a beruházások és a selejtezések egyenlege, ezért célszerűnek látszik az 1 Ft bruttó, illetve nettó termelési értéknövekményre eső *üzembelyezett beruházások* adatát is vizsgálni. Számbavételi problémák miatt ez utóbbi alakulását csak az 1966—1970 évekre mutatjuk be. A beruházások fajlagos mutatója természetesen magasabb az állóeszközállomány-növekmény fajlagos mutatójánál.

3. táblázat

### Az állóeszköz-növekmények és az üzembelyezett beruházások mutatói

| Év   | 1 Ft nettó termelési          |                                    | 1 Ft bruttó termelési         |                                    |
|------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|      | érték-növekményre jutó        |                                    |                               |                                    |
|      | állóeszköz<br>növekmény<br>Ft | üzembelye-<br>zett beruházás<br>Ft | állóeszköz<br>növekmény<br>Ft | üzembelye-<br>zett beruházás<br>Ft |
| 1961 | 5,71                          | ..                                 | 3,14                          | ..                                 |
| 1965 | 41,09                         | ..                                 | 9,34                          | ..                                 |
| 1966 | 14,59                         | 14,95                              | 7,86                          | 8,05                               |
| 1967 | 6,14                          | 7,46                               | 3,33                          | 4,04                               |
| 1968 | 9,99                          | 14,66                              | 4,29                          | 6,29                               |
| 1969 | 3,72                          | 7,36                               | 1,82                          | 3,60                               |
| 1970 | 2,92                          | 8,76                               | 1,40                          | 4,20                               |

A vizsgált évek beruházásai átlagosan mintegy 40%-kal kevésbé eszközigenyesek, mint a teljes állóeszközállomány alapján számított eszközigenyesség. A népgazdaság egészében a helyzet fordított: a fejlesztések átlagosan 30%-kal eszközigenyesebbek a kialakult átlagnál.

### ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉG ALÁGAZATONKÉNT

A nettó termelési értékre vonatkoztatott állóeszköz-igényesség alágazatonként a vizsgált 3 évben a 4. táblázatban foglaltak szerint alakult. Az alágazatok tendenciája csökkenő, az e mutató szerint leginkább állóeszköz-igényes városi és légi közlekedés kivételével. E két alágazat nagy állóeszköz-igényességének oka a nettó termelési érték fogalmában keresendő; a két alágazat nettó termelési értéke igen alacsony, sőt a légi közlekedés 1968. évi nettó termelési értéke negatív. A városi közlekedés eszközigenyessége növekedésében szerepe van a metró első szakasza 1970. évi aktiválásának. A szállítmányozás csekély állóeszköz-igényességét

4. táblázat

### 1 Ft nettó termelési érték állóeszköz-igényessége alágazatonként

| Megnevezés                                  | 1 Ft nettó termelési érték állóeszköz-igényessége |       |       | 1970. évi index %<br>(1968 = 100) |
|---|---|-------|-------|-----------------------------------|
|   | 1968  | 1969  | 1970  |                                   |
| Vasúti közlekedés                           | 15,45   | 15,57 | 15,20 | 98,38                             |
| Közüti közlekedés*                          | 2,38  | 2,24  | 1,93  | 81,09                             |
| Városi közlekedés*                          | 24,49   | 39,92 | 50,92 | 204,65                            |
| Vízi közlekedés                             | 15,22   | 14,54 | 12,35 | 81,14                             |
| Légi közlekedés                             | -90,77  | 24,13 | 30,80 | -33,93                            |
| Szállítmányozás                             | 0,22  | 0,17  | 0,16  | 72,73                             |
| Szállítás*                                  | 10,91   | 10,65 | 9,84  | 90,19                             |
| Hírközlés                                   | 4,68  | 4,27  | 4,23  | 90,38                             |
| Szállítás és hírközlés*                     | 9,72  | 9,32  | 8,71  | 89,61                             |
| Szállítás és hírközlés, utakkal és hidakkal | 13,70   | 13,07 | 12,23 | 89,27                             |

\* Közutak és hidak nélkül.

5. táblázat

## A bruttó termelési érték a nettó árbevétel %-ában

| Megnevezés                        | Bruttó termelési érték<br>a nettó árbevétel<br>%-ában |       |       |
|-----------------------------------|---|-------|-------|
|                                   | 1968  | 1969  | 1970  |
| Vasúti közlekedés . . . . .       | 83,5  | 83,8  | 84,6  |
| Közúti közlekedés* . . . . .      | 87,0  | 88,8  | 89,7  |
| Városi közlekedés* . . . . .      | 56,5  | 56,5  | 55,5  |
| Vízi közlekedés . . . . .         | 84,8  | 84,7  | 86,5  |
| Légi közlekedés . . . . .         | 91,2  | 77,8  | 76,4  |
| Szállítványozás . . . . .         | 100,0   | 100,0 | 100,0 |
| Szállítás* . . . . .              | 81,8  | 82,7  | 83,4  |
| Hírközlés . . . . .               | 77,0  | 80,0  | 79,8  |
| Szállítás és hírközlés* . . . . . | 81,1  | 82,3  | 82,9  |

\* Közutak és hidak nélkül.

tevékenységének jellege magyarázza; ehhez ele-  
gendők a hivatali ügyvitel állóeszközei.

A nettóhoz hasonlóan alakul az 1 Ft bruttó  
termelési érték állóeszköz-igényessége, de már  
csak a városi közlekedési alágazatnál növekvő  
tendenciájú; ennek kifejezett oka a metró üzembe-  
helyezése.

Amint említettük, a bruttó és a nettó termelési  
érték nem tartalmazza az *árkiegészítéseket*, e muta-  
tók alapján az alágazatok összehasonlítása ezért  
nem reális. Az 5. táblázatban bemutatjuk a bruttó  
termelési érték alakulását az árkiegészítést is tar-

6. táblázat

1 Ft nettó árbevétel állóeszköz-igényessége  
alágazatonként

| Megnevezés  | 1 Ft nettó ár-<br>bevétel állóeszköz-<br>igényessége |      |      | 1970. évi<br>index<br>(1968 =<br>= 100) |
|---|--|------|------|---|
|   | 1968   | 1969 | 1970 |   |
| Vasúti közlekedés . . . . .                           | 5,44   | 5,40 | 5,27 | 96,88                                   |
| Közúti közlekedés* . . . . .                          | 1,00   | 0,97 | 0,87 | 75,65                                   |
| Városi közlekedés* . . . . .                          | 3,22   | 3,21 | 3,40 | 105,59                                  |
| Vízi közlekedés . . . . .                             | 3,91   | 3,66 | 2,92 | 74,68                                   |
| Légi közlekedés . . . . .                             | 3,13   | 2,18 | 2,05 | 65,50                                   |
| Szállítványozás . . . . .                             | 0,15   | 0,15 | 0,15 | 100,0                                   |
| Szállítás* . . . . .                                  | 3,75   | 3,66 | 3,44 | 91,73                                   |
| Hírközlés . . . . .                                   | 2,33   | 2,27 | 2,22 | 95,28                                   |
| Szállítás és hírközlés* . . . . .                     | 3,55   | 3,46 | 3,26 | 91,83                                   |
| Szállítás és hírközlés<br>utakkal, hidakkal . . . . . | 5,15   | 5,00 | 4,67 | 90,68                                   |

\* Közutak és hidak nélkül.

7. táblázat

Az állóeszköz-igényesség alakulása összetétel  
szerint

| Év   | 1 Ft nettó            |              | 1 Ft bruttó |              |
|------|-----------------------|--------------|-------------|--------------|
|      | termelési értékre eső |              |             |              |
|      | ingatlan              | jármű és gép | ingatlan    | jármű és gép |
| 1960 | 12,36                 | 3,60         | 5,40        | 1,57         |
| 1965 | 10,79                 | 3,75         | 4,74        | 1,65         |
| 1966 | 10,67                 | 3,87         | 4,72        | 1,71         |
| 1967 | 10,10                 | 3,75         | 4,54        | 1,68         |
| 1968 | 9,92                  | 3,78         | 4,45        | 1,69         |
| 1969 | 9,43                  | 3,64         | 4,25        | 1,64         |
| 1970 | 8,76                  | 3,47         | 3,97        | 1,57         |

talmazó nettó árbevétel %-ában. Ebből megállá-  
pítható, hogy az árkiegészítés szerepe az *egyes alág-  
zatoknál különböző*. Másrészt az évek során általá-  
ban növekvő adatokból arra következtethetünk,  
hogy az *árkiegészítés súlya csökkenő*.

A nettó árbevételre vetített állóeszköz-igényes-  
ség alakulását a 6. táblázatban mutatjuk be alága-  
zatonként. Eszerint is csak a városi közlekedés  
indexe mutat növekedést. A legnagyobb a vasút  
állóeszköz-igényessége, a hírközlés pedig jelentősen  
alatta marad a szállításénak.

ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉG  
ÖSSZETÉTEL SZERINT

A közlekedés állóeszköz-igényességének alaku-  
lását összetétel szerint is érdemes vizsgálni (7.  
táblázat). Megállapítható ugyanis, hogy az álló-  
eszköz-igényesség csökkenő tendenciáját inkább az  
*épitményigényesség csökkenése* okozza; a gép- és  
járműigényesség — enyhe hullámmásokkal és ezen  
belül az utolsó 3 vizsgált évben csökkenő irány-  
zattal — stagnálónak tekinthető.

Alágazatonként, összetétel szerinti bontásban,  
a nettó termelési értékre vetített mutatók utolsó  
3 évi alakulását vizsgáltuk (8. táblázat). Az épít-  
ményigényesség általános csökkenő tendenciájával  
szemben emelkedés tapasztalható a városi és a légi  
közlekedésben. Megemlíthető, hogy a szállítás,  
hírközlés építványigényessége valamivel gyorsab-  
ban (11,7%-kal) csökken, az utakkal és hidakkal  
együtt számítva, mint azok nélkül (10,9%); ez  
az utak, hidak növekvő kapacitáskihasználására is  
utal. A jármű- és gépigényesség kissé csökkenő  
irányzatán belül a vizsgált időszakban ugyancsak  
a városi és a légi közlekedés mutatói növekedtek  
jelentősen, a legnagyobb állóeszközállományt bir-  
tokló vasút e mutatója stagnálónak tekinthető.

A nettó termelési értékre vetítés, valamint az  
utak, hidak problémája miatt az alágazatok muta-  
tóit kevésbé hasonlíthatók össze. Kézenfekvő a gon-  
dolat, hogy e problémák kiküszöbölésére vizsgáljuk  
az 1 Ft nettó árbevételre eső *járműigényesség* muta-  
tóit (8. táblázat jobb szélső 3 oszlopa). Ezen össze-  
hasonlításba természetesen a hírközlést nem von-  
tuk be. A járműigényesség — a nettó árbevételre  
vetítve — valamennyi szállítási alágazatnál csök-  
kenő tendenciájú. A legnagyobb és a legkisebb  
járműigényességű alágazatokat tekintve a kü-  
lönbség mintegy háromszoros. A járműigényesség  
sorrendje nagyjából megfelel a járművek élettar-  
támanak és a következő: vízi, vasúti, városi, légi  
és közúti közlekedés.

A NÉPGAZDASÁGI ÁG  
NAGY ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉGÉNEK  
OKAI

A közlekedés állóeszköz-igényességének magas  
színvonalát a népgazdaság egyéb ágaihoz képest  
a következők indokolják:

Az állóeszköz-igényességi mutatók alakulása összetétel és alágazatok szerint

| Megnevezés  | 1 Ft nettó termelési értékre eső ingatlan |       |       | 1 Ft nettó termelési értékre eső egyéb állóeszköz (gép és jármű) |       |       | 1 Ft nettó árbevételre eső járműérték |      |      |
|---|---|-------|-------|--|-------|-------|---------------------------------------|------|------|
|   | 1968                                      | 1969  | 1970  | 1968   | 1969  | 1970  | 1968                                  | 1969 | 1970 |
| Vasúti közlekedés .....                             | 10,09                                     | 10,12 | 9,83  | 5,36   | 5,45  | 5,38  | 1,60                                  | 1,57 | 1,55 |
| Közúti közlekedés* .....                            | 0,44                                      | 0,45  | 0,41  | 1,93   | 1,79  | 1,52  | 0,72                                  | 0,68 | 0,61 |
| Városi közlekedés* .....                            | 12,12                                     | 19,56 | 26,53 | 12,37  | 20,36 | 23,59 | 1,46                                  | 1,47 | 1,39 |
| Vízi közlekedés .....                               | 4,49                                      | 4,32  | 3,87  | 10,73  | 10,22 | 8,48  | 2,41                                  | 2,25 | 1,75 |
| Légi közlekedés .....                               | -45,77                                    | 11,58 | 13,59 | -45,00   | 12,56 | 17,43 | 1,19                                  | 0,91 | 0,99 |
| Szállítmányozás .....                               | 0,17                                      | 0,13  | 0,12  | 0,05   | 0,04  | 0,04  | 0,00                                  | 0,01 | 0,01 |
| Szállítás* .....                                    | 6,43                                      | 6,26  | 5,77  | 4,47   | 4,40  | 4,07  | 1,31                                  | 1,28 | 1,20 |
| Hírközlés .....                                     | 3,00                                      | 2,73  | 2,71  | 1,67   | 1,52  | 1,52  | —                                     | —    | —    |
| Szállítás és hírközlés* .....                       | 5,78                                      | 5,52  | 5,15  | 3,78   | 3,64  | 3,47  | —                                     | —    | —    |
| Szállítás és hírközlés utak-<br>kal, hidakkal ..... | 9,92                                      | 9,43  | 8,76  | 3,78   | 3,64  | 3,47  | —                                     | —    | —    |

\* Közutak és hidak nélkül

A közlekedés állományában rendkívül *magas a hosszú élettartamú állóeszközök részaránya*. Ingatlanigényessége mintegy ötszöröse az anyagi ágazatok átlagának. Az 1970. év végén az utak, hidak nélkül számított népgazdasági ág állóeszközállományának 59%-a ingatlan, 32%-a pedig jármű. A járműveknek csaknem 70 %-a vasúti vagy vízi jármű, amelyek szintén hosszú élettartamúak.

Mintegy 40%-kal növeli mind a nettó, mind a bruttó termelési értékre vetített állóeszköz-igényességi mutató alakulását a *közforgalmú utak és hidak* — alábecsült — bruttó értéke. Az alábecsülés problémájától eltekintve, népgazdasági szinten az utak, hidak bruttó értékének figyelembevétele reális, a népgazdasági ág szintjén azonban az elvileg kifogásolható, minthogy e népgazdasági ág az utakat és hidakat csak kisebb részben veszi igénybe. Reálisabb lenne a népgazdasági ágat az utak, hidak bruttó értékének csak olyan hányadával megterhelni, amilyen hányadban e létesítményeket igénybe veszi.

A népgazdasági összehasonlításokban az állóeszköz-igényességet általában az időtényező figyelembevétele nélkül számítják, pedig közgazdasági szempontból nem közömbös, hogy az állóeszköz-állomány összetevői különböző élettartamúak. Dr. Berend Iván publikált olyan adatokat [3], amelyek az eszköz-igényességet az állóeszközök élettartamát többé-kevésbé kifejező *amortizációs kulcsok segítségével korrigáltan mutatják be*, 1968. évi keresztmetszetben. E számítás szerint a közlekedésben a korrigált mutató 23%-kal alacsonyabb a korrigálatlanul.

A közlekedés magas állóeszköz-igényességét bizonyos fokig indokolja a *személy- és áruszállítási feladatok idényszerű jelentkezése is*. Az átlagos feladatokhoz képest a szállítási kapacitás — elemenként különböző mértékben — túlméretezett, mindamelllett a legnagyobb csúcsfeladatok zavartalan megoldását nem teszi lehetővé.

A közlekedés reális okokból valóban magas állóeszköz-igényessége mutatóit tovább növeli *e mutatók számbavételi módja és az árrendszer hatása*. A bruttó és a nettó termelési értékre vetített álló-

eszköz-igényességi mutatók alkalmazása felfelé torzít, minthogy a mutatóul szolgáló tört nevezőjében nem szerepel a népgazdasági águnkban jelentősnek mondható árkiegészítés. Így pl. a bruttó termelési értékre vetített állóeszköz-igényességi mutató 17—19%-kal nagyobb, mint a fogalmilag ahhoz közelálló, de az árkiegészítést is tartalmazó nettó árbevételre vetített mutató.

Az árkiegészítés problémájával és az árrendszerrel hozható összefüggésbe, hogy amíg a közlekedés eszköz-igényessége, amely a népgazdaságban a legnagyobb, 1968. évi realizálási árakon számítva mintegy 30-szorosa a legkisebb állóeszköz-igényességű anyagi ágénak, addig — a KSH számításai szerint — érték típusú áron számítva csak 20-szorosa, kétesaternás termelési típusú áron számítva pedig csak 10-szerese.

A népgazdaság egyéb ágaihoz képest nagynak mutatkozó közlekedési állóeszköz-igényesség természetesen nem bizonyít semmi olyasmit, hogy a közlekedés állóeszközellátottsága a feladatokhoz vagy más népgazdasági ágakhoz viszonyítva kitűnő lenne. Sőt, a mainál magasabb állóeszköz-igényességi mutatók lennének kívánatosak, különösen a közúthálózatot, a városi közlekedést és általában a személyszállítást illetően.

### A NÉPGAZDASÁGI ÁG ÁLLÓESZKÖZ-IGÉNYESSÉGE CSÖKKENÉSÉNEK OKAI

A közlekedés állóeszköz-igényességének csökkenő tendenciája az erősebb csökkentő és a gyengébb növelő hatások eredőjeként mutatkozik. Más szempontból az összetevők egyrészt pozitívek, másrészt kevésbé kívánatosak.

1. Egyértelműen pozitív csökkentő hatás a *népgazdasági ág alágazati összetételének módosulása* a közlekedéspolitikai koncepciónak megfelelően, ezen belül a teljesítményekhez képest nagy állóeszköz-igényességű kisforgalmú vasútvonalak forgalmának közútra terelése, illetve a vasútállomások körzetesítése is. A népgazdasági ág nettó árbevételre

vetített állóeszköz-igényessége 1968 és 1970 közötti csökkenését — standardizálással számítva — két hatásra vezettük vissza, egyrészt az alágazatok állóeszköz-igényességének csökkenésére, másrészt a népgazdasági ág alágazati összetételében mutató arányeltolódásra. E két hatás csaknem azonos nagyságú csökkenést okozott.

2. Nyilván az előbbi hatás érvényesül a nettó vagy a bruttó termelési értékre vetített állóeszköz-igényesség alakulásában is. Ezek vizsgálatakor azonban tekintettel kell lennünk egy másik hatásra is, mégpedig az egyes alágazatokon belül az *árkiegészített és a nem árkiegészített tevékenységek arányeltolódásaira* is, amelyeket az 5. táblázatból olvashatunk ki. Ez tehát nem csupán a teljes népgazdasági ág, hanem az egyes alágazatok (bruttó vagy nettó termelési értékre vetített) állóeszköz-igényességében is változáshoz vezet. Mint-hogy a közlekedésben az árkiegészítések döntően a személyszállításhoz kapcsolódnak, e változás mögött főként a személy- és áruszállítási teljesítmények arányeltolódása húzódik meg; a kettő közül az áruszállítási teljesítmények növekednek gyorsabban. Míg a közhasználatú személyszállítás 1970. évi utaskm teljesítménye az 1968. évinek 106,0%-a, addig a közhasználatú áruszállítás árutonnakm teljesítményének hasonló adata 109,8%.

Az árkiegészített és nem árkiegészített tevékenységeknek az utóbbi javára mutató arányeltolódása azért csökkenti az állóeszköz-igényességi mutatót, mert ennek hatására a tört nevezőjében egyre nagyobb nettó vagy bruttó termelési értékek jelennek meg. Egyébként ez tisztán számbavételi probléma, tehát önmagában nem pozitív, de nem is negatív jelenség.

A népgazdasági ág bruttó termelési értékre vonatkozó állóeszköz-igényessége alakulását befolyásoló, eddig vázolt két tényező számszerűsített hatása a következő:

|  |          |
|--|----------|
| 1 Ft bruttó termelési érték állóeszköz-igényessége az 1968. évben . . . . .          | 4,38 Ft  |
| Az árkiegészített és a nem árkiegészített tevékenységek arányeltolódásából . . . . . | —0,05 Ft |
| Az alágazatok állóeszköz-igényessége tényleges változásából . . . . .                | —0,19 Ft |
| A népgazdasági ág alágazati összetételének változásából . . . . .                    | —0,21 Ft |
| 1 Ft bruttó termelési érték állóeszköz-igényessége az 1970. évben . . . . .          | 3,93 Ft  |

3. Csökkentő és pozitívnek nem ítéhető tényező, hogy a vizsgált időszakban a közlekedés mind a tervhez, mind az annál nagyobb — különösen minőségi vonatkozású — igényekhez képest *keveset ruházott be*. Ez mind a személyszállításban, mind az áruszállításban az ismert nehézségekhez vezetett.

4. Részben a beruházási problémákkal, részben az amortizációs rendszer változásával függ össze a 0-ra leírt állóeszközöknek az *eszköz-igényességet csökkentő hatása*. A gazdaságirányítás új rendjének bevezetésekor minden üzemben levő állóeszközre

új nettó értéket állapítottak meg, akkor tehát 0-ra leírt állóeszköz nem volt. 1970-re viszont már a szállítás és hírközlés összes üzemelő állóeszközeinek 1,8%-a 0-ra íródott le; ezek bruttó értéke az állományból kiesett, így tehát ugyanennyivel csökkent az állóeszköz-igényesség. E hatás különösen a vízi és a közúti közlekedésben volt jelentős.

5. Az állóeszköz-igényességet csökkentheti a *kapacitás fokozódó kihasználása is*. A kapacitást, illetve annak kihasználását a szállítás és hírközlés egészére, vagy akár az egyes alágazatokra nem lehet egyetlen vagy néhány mutatóban kifejezni. Az iparban is csak egyetlen közös és csak extenzív jellegű mutató van a kapacitáskihasználás jellemzésére, és pedig az átlagos műszakszám. E mutató a legfontosabb tevékenységeiben folyamatos üzemű ágazatunk kapacitáskihasználásának jellemzésére nem alkalmas. Fokozza a nehézségeket, hogy a közlekedés két fő kapacitástényezője: a pálya- és a járműkapacitás között lényeges minőségi különbség van; az előbbi helyhez kötött, az utóbbi viszont a térben és időben változó feladatoknak megfelelően átcsoportosítható. Mindenesetre megállapítható, hogy a közutak kapacitásának kihasználása lényegesen megnövekedett. A járműigényességi mutató csökkenése a járműkapacitás fokozott kihasználására utal. Egyébként a kapacitás növekvő kihasználása általában kedvezőnek minősíthető, de negatív jelenség ha pl. a zsúfoltság növekedéséből stb. származik.

6. Az állóeszköz-igényességet növeli a *korábban zömében kézi erővel végzett tevékenységek gépesítése* (rakodás, pályafenntartás, adatfeldolgozás). Ugyancsak növeli a vasúti vontatás korszerűsítése is. A személyszállítás minőségi igényeinek kielégítése egyre nagyobb értékű járműveket és építményeket igényel, és ez a díjszínvonal változatlanlansága folytán ugyancsak az állóeszköz-igényesség növekedéséhez vezet. Növelőleg hat a vasút rekonstrukciója: a nagyobb tengelyterhelésre és sebességre alkalmas pályák és a korszerű biztosítóberendezések is. Hasonlóképpen a rádió- és televízióveteli viszonyok javítása az ország területén. A közúthálózat fejlesztését egyre inkább a magán személygépkocsik számának növekedése követeli meg, de a vázoltak szerint a közutak és hidak bruttó értéke teljes egészében a szállítás, hírközlés népgazdasági ág eszköz-igényességét növeli. A dolgozók szociális ellátottságának a fokozódása ugyancsak növelő tényező.

*A vázolt növelő tényezők a vizsgált időszakban is hatottak, de a csökkentő hatások erősebben érvényesültek.* Feltételezhetjük azonban, hogy a *jövőben a csökkentő tendencia enyhén növekvőbe megy át*. Megerősíti ezt a közlekedés hosszú távú fejlesztési koncepciója is.

#### A MUNKA TECHNIKAI FELSZERELTSÉGE ÉS TERMELÉKENYSÉGE

A munka technikai felszereltsége a vizsgált időszakban számottevően növekedett (9. táblázat). Emellett a *termékenység növekedése ágazatunkban*

9. táblázat

## A munka technikai felszereltsége és termelékenysége

| Év   | A munka technikai felszereltsége: 1 aktív keresőre eső bruttó állóeszközállomány |       | A munka termelékenysége: 1 aktív keresőre eső nettó termelési érték |       |
|------|--|-------|---|-------|
|      | ezer Ft  | %     | ezer Ft   | %     |
| 1960 | 519  | 100,0 | 33  | 100,0 |
| 1965 | 555  | 107,0 | 38  | 117,5 |
| 1966 | 582  | 112,1 | 40  | 123,0 |
| 1967 | 594  | 114,3 | 43  | 131,7 |
| 1968 | 612  | 117,8 | 45  | 137,2 |
| 1969 | 616  | 118,6 | 47  | 144,8 |
| 1970 | 634  | 122,1 | 52  | 159,3 |

10. táblázat

## A munka technikai felszereltsége alágazatonként

| Megnevezés   | 1 dolgozóra jutó bruttó állóeszközállomány |      |      |                                |
|--|--|------|------|--------------------------------|
|  | 1968                                       | 1969 | 1970 | 1970. évi index % (1968 = 100) |
| Vasúti közlekedés . . . . .                          | 617  | 640  | 665  | 107,8                          |
| Közúti közlekedés* . . . . .                         | 114  | 111  | 114  | 100,0                          |
| Városi közlekedés* . . . . .                         | 340  | 355  | 394  | 115,9                          |
| Vízi közlekedés . . . . .                            | 563  | 533  | 517  | 91,0                           |
| Légi közlekedés . . . . .                            | 542  | 546  | 539  | 99,4                           |
| Szállítványozás . . . . .                            | 74   | 68   | 68   | 91,9                           |
| Szállítás* . . . . .                                 | 431  | 435  | 445  | 103,2                          |
| Hírközlés . . . . .                                  | 228  | 236  | 244  | 107,0                          |
| Szállítás és hírközlés* . . . . .                    | 399  | 403  | 412  | 103,3                          |
| Szállítás és hírközlés utakkal és hidakkal . . . . . | 612  | 616  | 634  | 103,6                          |

\*Közutak és hidak nélkül.

meghaladta a technikai felszereltség növekedését; a népgazdaság legtöbb iparágában a helyzet fordított. Ágazatunkban e tendencia alapvetően egészséges, amiből azonban le kell számítanunk a termelékenység növekedésének negatív összetevőit (létszámhiány, a városi közlekedésben a zsúfoltság stb.).

A 9. táblázatban szereplő — %-ban kifejezett — adatpárok alapján vizsgáltuk a technikai felszereltség és a munka termelékenysége közötti korrelációs kapcsolatot. Ez a kapcsolat rendkívül szoros, a korrelációs együttható  $r=0,9787$ . A lineáris regresszió egyenlete

$$Y = 2,497x - 151,91,$$

amely egyenletben:

$x$  az egy aktív keresőre eső bruttó állóeszközállomány értéke az 1960. év %-ában kifejezve, és  $Y$  az egy aktív keresőre eső nettó termelési érték az 1960. év %-ában kifejezve.

Az egyenlet szerint a szállítás, hírközlés népgazdasági ágban a technikai felszereltség 1%-os növekedése a munka termelékenységét csaknem 2,5%-kal növelte.

A munka technikai felszereltségének alágazati adatait a 10. táblázat tartalmazza. Az általános növekedésen belül csökkenés mutatkozik a vízi,

stagnálás a közúti és a légi közlekedésben, s így a növekedés lényegében a vasúti és a városi közlekedésre vezethető vissza. A vasúti közlekedésben az állóeszközállomány növekedésével csökkent a létszám, a városi közlekedésben pedig a metró üzembeállítása erősebben növelte az állóeszközállományt, mint a létszámot. A teljes népgazdasági ág technikai felszereltsége, egyrészt az egyes alágazatok technikai felszereltsége, másrészt a népgazdasági ág létszáma alágazatok szerinti összetétele változásának hatására növekedett (utak, hidak nélkül) 103,3%-ra. Standardizálással számítva az egyes alágazatok technikai felszereltségének változását tükröző változatlan állományú index 1,07, az összetételindex pedig 0,968. Az összetételváltozás tehát csökkentőleg hatott a népgazdasági ág technikai felszereltségének alakulására.

A munka termelékenységét alágazatonként vizsgálva, a mutatók képzési módjától függően némileg különböző eredményre jutunk. Megítélésünk

11. táblázat

## 1 aktív keresőre eső nettó árbevétel

| Megnevezés                     | 1 aktív keresőre eső nettó árbevétel, ezer Ft |       |       |                                |
|--------------------------------|---|-------|-------|--------------------------------|
|                                | 1968  | 1969  | 1970  | 1970. évi index % (1968 = 100) |
| Vasúti közlekedés . . . . .    | 113,6   | 118,5 | 126,1 | 111,0                          |
| Közúti közlekedés . . . . .    | 114,2   | 115,1 | 130,6 | 114,4                          |
| Városi közlekedés . . . . .    | 105,5   | 110,1 | 115,9 | 109,9                          |
| Vízi közlekedés . . . . .      | 145,1   | 145,9 | 177,2 | 122,1                          |
| Légi közlekedés . . . . .      | 173,2   | 250,6 | 262,7 | 151,7                          |
| Szállítványozás . . . . .      | 440,0   | 448,7 | 461,4 | 104,9                          |
| Szállítás . . . . .            | 114,8   | 118,9 | 129,5 | 112,8                          |
| Hírközlés . . . . .            | 97,9  | 104,0 | 110,0 | 112,4                          |
| Szállítás, hírközlés . . . . . | 112,1   | 116,4 | 126,3 | 112,6                          |

szerint az összehasonlíthatóságot az 1 aktív keresőre eső nettó árbevétel mutatója biztosítja leginkább (11. táblázat). Ezen vizsgálat szerint valamennyi alágazat termelékenysége növekvő. A szállítványozás magas termelékenysége bonyolítás jellegű tevékenységéből adódik. Az egyes alágazatok termelékenységi színvonala — a szállítványozást figyelmen kívül hagyva — lényegesen kiegyenlített, mint az egyéb vizsgált mutatók; a legnagyobb és a legkisebb alágazati termelékenységi mutató hányadosa mindössze 2. Ha az alágazatokat a technikai felszereltség és a termelékenység csökkenő sorrendjében írjuk fel, a két sorrend eltérő; közöttük nincs szignifikáns összefüggés. Ez a tény az alágazati feladatok és azok megoldási módjainak erősen eltérő voltából következik.

A szállítás, hírközlés népgazdasági ág termelékenységének változása standardizálással ugyancsak két hatásra vezethető vissza. Az egyes alágazatok termelékenysége változásának összesített, változatlan állományú indexe 1,134, a népgazdasági ág összetétele változásából adódó index pedig 0,993. A nettó árbevétel alapján számított népgazdasági ági termelékenységet tehát kis mértékben csökkentette az alágazati összetétel eltolódása.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szállítás és hírközlés népgazdasági ág állóeszköz-igényessége a népgazdaság egyéb területeihez képest igen nagy. Népgazdasági águnkon belül az alágazatok állóeszköz-igényessége is erősen eltérő, nagyrészt feladataik különbözősége miatt.

A szállítás és hírközlés állóeszköz-igényessége csökkenő, technikai felszereltsége és termelékenység növekvő, sajnos azonban nem csupán egészséges tendenciák hatására. Az állóeszköz-igényesség alakulásában meghatározó és építményigényesség csökkenése volt. Az állóeszköz-igényességet számos, a műszaki és a társadalmi fejlődéssel összefüggő tényező növeli. Ezek hatására a csökkenő tendencia nagyobb távlatban enyhén emelkedőbe megy át.

Az állóeszköz-igényesség mérési módja többféle lehet. A népgazdaságban általánosan használt mutatók mellett szükségesnek mutatkozott egy megfelelőbb mutató alakulásának elemzése is.

A vizsgálatok folytatását nem csupán az indokolja, hogy a mutatók alakulását az évek múlásával is figyelemmel kísérjük. Lehetőség van a vizsgálatok elmélyítésére, finomítására. A közforgalmú utak és hidak bruttó értékét megnyugtatóbb

módon kellene figyelembe venni. A szállítás és hírközlés kiterjedt nemzetközi kapcsolataira tekintettel, megfontolandó olyan mutató alkalmazása, amely az árkiegészítések mellett a devizaelszámolásainknak a népgazdaságban általánostól eltérő sajátosságait is tekintetbe veszi. Nehéz kérdésnek látszik a kapacitáskihasználás változásának, továbbá néhány más pozitív és negatív befolyásoló tényező hatásának számszerűsítése. Érdekes probléma a számítások elvégzése az ágazati rendszer helyett tevékenységek szerint, a teljes (álló- és forgó-) eszköz-igényesség vizsgálata, az állóeszköz-igényesség és más gazdasági mutatók összefüggéseinek a feltárása.

## IRODALOM

- [1] Az állóeszköz-igényesség és az állóeszközgazdálkodás helyzete a szállítás és hírközlés népgazdasági ág területén. Az UVATERV Gazdasági- Műszaki Elemző Osztályán az 1972. évben készült tanulmány.
- [2] A népgazdasági mérlegrendszer módszertana. KSH Módszertani Füzetek, 9. sz. Bp. 1971.
- [3] *Dr. Berend Iván*: Az eszköz-igényesség alakulásáról, *Közgazdasági Szemle*, 1971. évi 5. sz.

Hirdessen a

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLÉBEN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**LAPKIADÓ VÁLLALAT, BUDAPEST VII., LENIN KÖRÚT 9-11**

Telefon: 221-285

## A Csepel Autógyár gyártmánypolitikája 1960-72 között

HATOS GÉZA

### 1. Bevezetés

1949. december 21-én készült el az első négyhengeres Diesel-motor a Csepel Autógyárban, és 1950. április 4-én gördült ki a gyárkapun az első 3,5 t teherbírású gépkocsi. Mindkét egységet a gyár az osztrák Steyr cég licenciája alapján állította elő.

Azóta nagy fejlődésen ment át a Csepel Autógyár. 1955-ig csupán a D350 jelű 3,5 t terhelhetőségű tehergépkocsikat és az 510 típusjelű autóbusszalvázakat gyártotta nagy sorozatban. Rajtuk kívül bár kisebb, de még jelentős darabszámban készült a négyhengeres benzinmotorral szerelt 130 jelű kéttengelyű, és a 300 típusú háromtengelyű, egyaránt összerékhajtású jármű is, 1956. március végéig. A következő években azonban már nem lehetett az igényeket csak ezekkel a típusokkal kielégíteni. Ezért került sor a D352 típusú 3,5 t hasznos terhelésű áruszállító, a D352B jelű 3,5 t terhelhetőségű billenő gépkocsi, majd a D420 jelű típuscsalád számos tagjának gyártására 1955–1956-tól.

Bár az eredeti konstrukciókon is végzett kisebb, előnyös módosításokat a Csepel Autógyár, a D420 típuscsalád kialakítását viszont már a D350 jellegű járművek radikális továbbfejlesztésének lehetett tekinteni, amire a sok bizonyíték közül csupán egy álljon itt: a hasznos teherbírás 3,5 t-ről 4,3–4,5 t-ra nőtt. További választékbővítést jelentett, hogy ugyanebben az időben megszületett a D352 alaptípus mélyfúró, tűzoltó, üzemanyagszállító, agregát stb. típusváltozata is. Ezeket 1961-ig gyártotta vállalatunk.

Összesen tíz változat tartozott a D420 típuscsaládba. Ezek igen korszerűnek bizonyultak, mert többségük az 1964. év végéig sorozatban készült. Az alaptípus (1. ábra) 4,5 t hasznos terhet vihetett, 3,67 t önsúly mellett, míg a max. összsúly 8,67 tonnát érhetett el. Már a licencia honosítása is jó tanulási lehetőség, előiskola volt konstruktőreink számára, akik azután a D420 család kialakításakor állhattak végleg saját lábukra, bizonyítva, hogy rövid idő alatt otthonossá váltak a járműtervezés nehéz szakmájában.

### 2. Döntő típusváltás 1960-ban

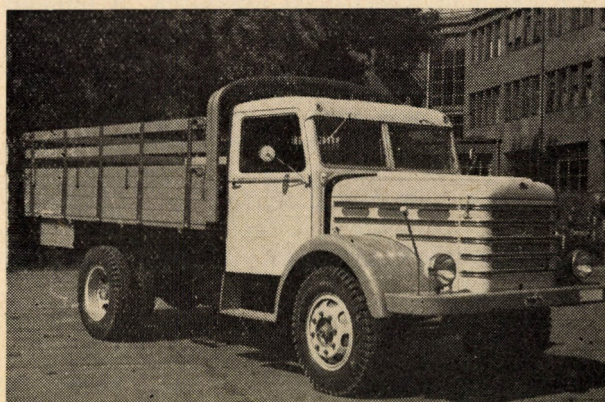
Mindig egyik jellemzője a dinamikus gyártmányfejlesztésnek az, hogy egy új típus, vagy típuscsalád sorozatgyártásának megkezdése után szinte azonnal megindul a fejlesztő munka. Ennek keretében vagy az éppen gyártásba vitt típusok paramétereit javítják tovább, vagy teljesen, illetve részben új konstrukciókat alakítanak ki. Vállalatunknál ez utóbbi valósult meg. Ennek érdekében 1957 végén kezdtek az elképzelések testet ölteni a rajztáblákon, s 1960-ban már sorozatgyártásra érettek voltak a D420 család alapján tervezett D450 típuscsalád első tagjai. Ezeknek 1972-ig összesen 39 típusváltozata született, amelyeknek

túlnyomó többségét kisebb-nagyobb sorozatban gyártották.

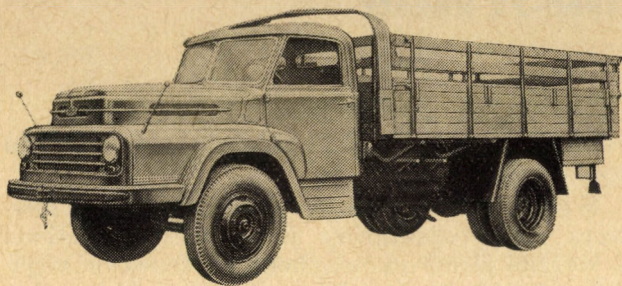
E típuscsalád tagjainak teherbírása 5 t, és a névleges motorteljesítmény is megnőtt 15 LE-vel a korábbi járművek négyhengeres Diesel-motorjának teljesítményéhez képest — tehát elérte a 100 LE-t. A nagymérvű fejlesztés realizálása új mellső és hátsó hidat, valamint alvázat követelt. Ráadásul ennek a családnak a keretében alakítottunk ki először a különböző árufeleségek szállítására szolgáló nyergesvontatok úgy, hogy a nyergesvontatok mellett a félpótkocsikat is a Csepel Autógyárban állították elő.

Mai ismeretek szerint ahhoz, hogy a haszongépjárműgyártás kelően gazdaságos legyen, legalább évi 25 000 darabos sorozatnagyságot kell biztosítani. Ha erre nincs lehetőség, főként különleges, kis sorozatban, vagy egyedileg előállított járművek hozhatják meg a gyárnak a kielégítő nyereséget. Bár 1960-ban a kívánatos sorozatnagyság valamivel kisebb volt, gyárunk — mint a Dunai Repülőgépgyár „örököse” — nem tudta azt sem elérni. Éppen ezért kellett egy olyan típuscsaládot kialakítani, amelyben sok különleges járműtípus is szerepelt.

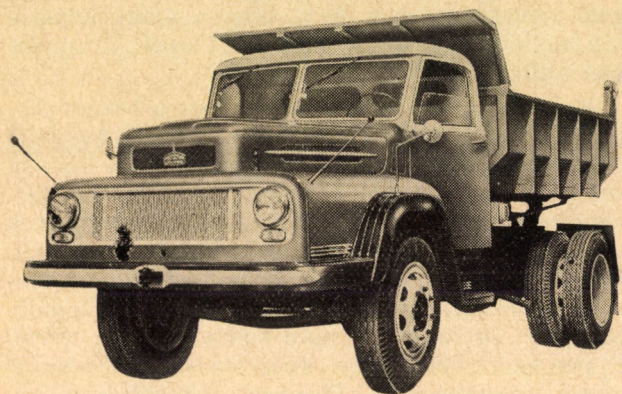
E D450 típuscsalád alaptagja a D450 00 jelű (2. ábra) 5 tonnás áruszállító volt, amelyből 1960–71 között több ezer példány hagyta el a gyárat. Bár számos főegység, szerkezet (motor, sebességváltó mű, csuklóstengelyek, kormánymű stb.) a gyáron belül készült, másokat (pl. plató stb.) már kooperációban kellett előállítani, míg pl. a vezetőfülkét és futóműveket közel kész állapotban kaptuk külső cégektől. Szinte az alaptípussal egy időben kezdődött a D450B, 5 t terhelésű billenő gépkocsi gyártása is. A D450 alvázára egy segédkeretes alvázat és egy három oldalra billenthető, lemezről készített billenő szekrényt építettek. Mivel lehetőség volt nagyobb tételek exportjára is a harmadik világ országaiba, megszületett a billenő kocsik jobbkor-mányos kivitele, D450.55 jelzéssel.



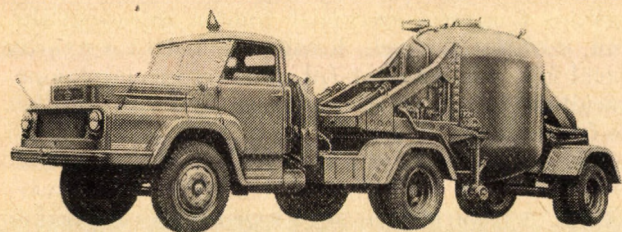
1. ábra. 1955-ben kezdődött a D420 alaptípus gyártása. Ez a jármű már önálló hazai konstrukciónak tekinthető



2. ábra. Ez a jármű a D450 típuscsalád D450.00 jelű alaptípusa, amelyet 1960–71 között gyártott a Csepel Autógyár



3. ábra. Kompakt felépítésével tűnik fel a D455 billenő gépkocsi, amelynek első példányai 1965-ben hagyták el a gyárat



4. ábra. 7 t cement szállítására alkalmas a D450.76–041.10 nyergesvontató. A félpótkocsi önhordó

Volt még három olyan billenő kocsi, amelyek kisebb-nagyobb mértékben eltértek a D450B típustól, de legfőbb jellemzőjük mégis az volt, hogy magasfalú kocsiszekrényvel készültek. A fejlődés további módosításokat követelt. Ezért tervezték meg a D455 jelű billenő gépkocsit (3. ábra), amely az alaptípus 3710 mm tengelytávával szemben rövidített, 3300 mm-es tengelytávval és magasfalú, csak hátra billenthető, 5 t hasznos terhet befogadó kocsiszekrényvel készült. Mivel az igények nőttek, kialakítottuk a 4200 mm tengelytávú alvázat is, amelynek két típusára a vásároló cégek különböző felépítményeket készíthettek.

E tanulmány terjedelme nem teszi lehetővé, hogy a további érdekes, D450 jellegű járműveket megemlítsük, ezért csak a néhány legérdekesebből szólunk. Közéjük tartozik a D450.50 jármű is, amely a D450 alaptípus jobb kormányos indonéz kivitele volt. Alkalmazkodva az új módszerekhez

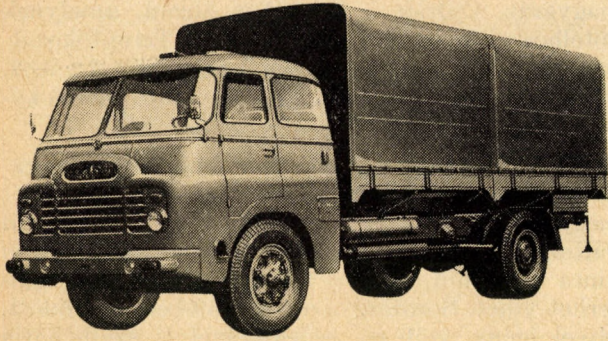
SKD szállítási rendszerben — főegységként csomagolva, egyetlen szállítóládában — kerültek ezek a kocsik 1966-ig az indonéz megrendelőkhoz. Említést érdemel még a D450.30 jelű Coca-Cola szállító kocsink, amelyből számosat lehet az ország területén látni. Ennek egyik érdekessége az, hogy a tengelytávot 4500 mm-re növeltük, mert nagyterefogatú, de viszonylag kis fajsúlyú árut kell e járművel szállítani. 3710 mm tengelytávval sok D450.60 műhelygépkocsi alvázat készítettünk 1964–1971 között, amelyekre az Ikarus Karosszéria- és Járműgyár Székesfehérvári Gyáregysége, és más gyárak építettek felépítményt.

Bár — különösen a motorsátoros vezetőfülke miatt — a D450 jellegű tehergépkocsik nem a legkorszerűbbek, különböző vásárlók — köztük Kína — mégis igénylik őket. Éppen ezért 1971-ben indult meg két továbbfejlesztett típus, a D450.01 áruszállító és a D450.05 billenő jármű sorozatgyártása.

Említettük, hogy a D450 család alaptípusának nyergesvontató változatai is készültek. Ezek tengelytávja 3300 mm volt, és a megengedett max. nyeregterhelés 5,5 t lehetett. Ennek megfelelően nyergesvontatóként max. 15 t összsúlyt engedtek meg. Természetesen e nyergesvontatók kisebb-nagyobb mértékben eltértek egymástól attól függően, hogy milyen félpótkocsit kellett vontatniok. A vizsgált időszakban áru-, sör-, bor-, tej-, mésztej-, bitumen-, illetve fűtőolaj-, szörp-, gyümölcs- és cementszállító félpótkocsikat gyártottunk többfajta kivitelben. Az áruszállító háromfajta között vázmázás típus is volt. Szemléltetésül a 4. ábrán mutatjuk a D450.76–041.10 jelű cementszállító nyergesvontatót. Ennek önhordó félpótkocsija 6 t cementet képes szállítani. Érdemes megemlíteni, hogy a jármű teljes hossza mindössze 9400 mm. A típuscsalás korszerűsítése során egyébként egyes nyergesvontatókba — így az előbbi cementszállító félpótkocsi vontatójába is — már hathengeres 145 LE-ről visszaszabályozott 115 LE teljesítményű Csepel Diesel-motort építettek, sőt — ha a vevő kérte — ugyanennek a motornak 125 LE-s változatát is megkaphatta.

### 3. Megszületik a „nagy” járműcsalád

Szinte a „kis”, D450 családdal egy időben született meg a „nagy” járműcsalád, amely a D705–710 jelet kapta. Érdekes módon az alaptípus, a D710, 14 t összsúlyú, 4300 mm tengelytávú egyenes alváz már 1955-től készült, de kezdetben csak tűzoltó felépítménnyel. Később már a tejszállító, darus autómentő, vázmázás áruszállító és nyergesvontató változatokat is gyártották. A családba összesen 44 típusvariáció tartozott, ide értve a nyergesvontatókat is. Ezek mindegyikébe 145 LE-s Csepel Diesel-motort szereltek, s a végsebesség 78 km/h volt. A tehergép kocsi jellegű járművek összsúlya a 15 tonnát nem haladta meg, míg a nyergesvontatóké max. 24,1 t volt — egy típus, a D705.35–71.00 cementszállító nyergesvontató kivételével, amely 28,6 t összsúlyt mozgató.



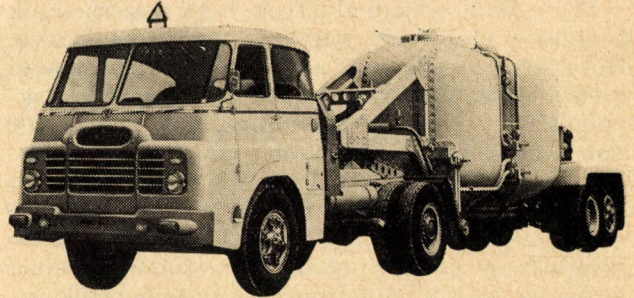
5. ábra. D 705.15 típusú, 8 t terhelésű vázazás tehergépkocsi

E típuscsalád számos tagjának befejeződött már a sorozatgyártása, viszont több típusé 1968 és 1971 között indult. Természetesen az alaptípus megjelenésétől számított idő óta sokat korszerűsödtek a család járművei. Mivel részletes típusismertetésre nincs mód, csak néhány változatról szólunk.

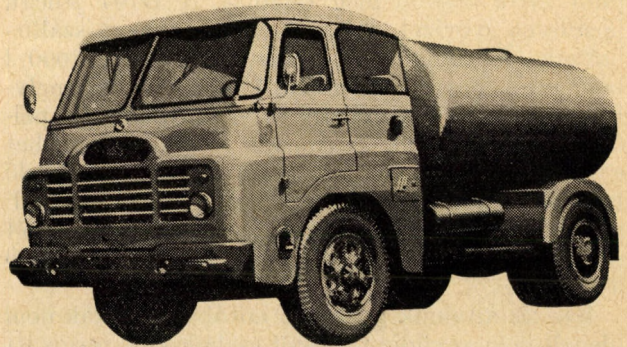
1965-ben kezdődött az 5. ábrán látható D710.15 jelű, 8 t hasznos terhelésű vázazás tehergépkocsi sorozatgyártása. Az ideális 5/10 t mellső/hátsó tengelyterhelésű jármű azért volt előnyös, mert ha nemzetközi forgalomban vett részt, minimálisra csökkentette a határnál való várakozás idejét. Időközben a TIR forgalomban a 32 és 38 t összsúlyú gépkocsi- és nyergesvonatok közlekedtetése vált általánossá, ezért 1967-től már nem készítettük ezt a vázazás típust.

A nyergesvonatok közül sokat állítottunk elő a D705.14—077.11 jelűből, amely 12 000 l sör szállítására alkalmas. A 11 m hosszúságú nyergesvonat félpótkocsiján négy, egyenként 3000 l űrtartalmú, a menetirányra merőleges hossz tengellyel fekvő hengeres tartály van, könnyűfémből. Ezek hőszigetelése olyan, hogy 20 °C hőmérsékleten 0,5 °C óra a betöltött folyadék hőmérséklet változása. E járművekből az utolsó példányok 1968-ban hagyták el a gyárat. Érdekességként említjük, hogy hasonló felépítésű félpótkocsik tej, bor, szörp szállítására is készültek.

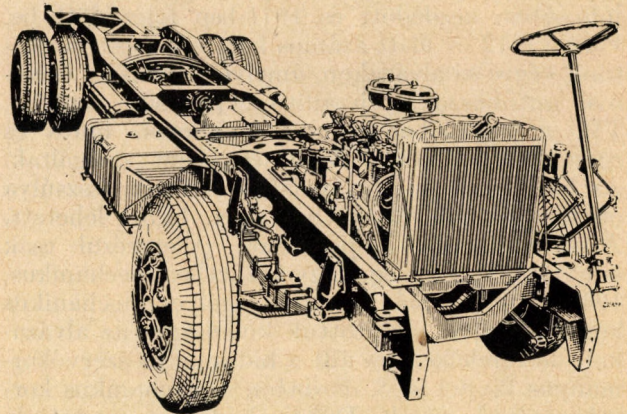
Igen jól bevált gyártmánynak bizonyult a D705.15—071.00 típusú, 15 t cementet szállító nyergesvonat, amelynek 1966-ban indult meg a sorozatgyártása. Jellemzi a fejlesztési lépcsőket, hogy a D705.15 típus helyett előbb a korszerűbb D705.25 majd a még modernebb D705.35 nyergesvonatok vitték a cementes félpótkocsit. A 6. ábrán az utóbbi tehát a D705.35—071.00 változat látható. Legfőbb jellemzője, hogy a két hengeres acéltartályból álló félpótkocsi önhordó szerkezet. Mivel a lóerődotáció csak 5,1 LE/t volt, 1969 óta kívánságra D705.42 típusú nyergesvonatóval is rendelhető a félpótkocsi. Az előbb említett nyergesvonatok 145 LE teljesítményével szemben ebbe a hathengeres szívómotor turbótöltött változata kerül, amely 170 LE-t ad le, és ezzel a lóerődotáció 6,15 LE/t-ra nő, ami már meglehetősen kedvező. A D705 jellegű nyergesvonatok egyébként még panel-, vázazás áru-, bitumen-, fűtőolaj- stb. szállító félpótkocsik vontatására is szolgálnak.



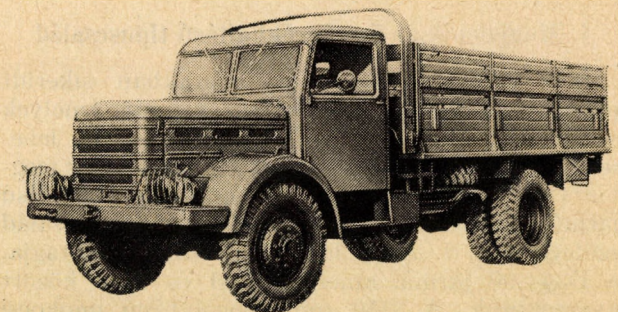
6. ábra. Önhordó jellegű félpótkocsival üzemelő D705.35—071.00 nyergesvonató 15 t cement szállítására



7. ábra. 7000 l ivóvizet vihet a D707.02 jármű



8. ábra. D630 jellegű autóbusz alváz, amelyből karosszást kivételben ma is rengeteg fut az országban



9. ábra. Terepen 3 t hasznos teher szállítására alkalmas a D344 összkerekhajtású tehergépkocsi

Már a D450 családnál láttuk, hogy a szerkesztők négyfajta tengelytáv variációt valósítottak meg. Hasonló lépés történt a D705—710 típuscsalád továbbfejlesztésekor. E család tehergépkocsi tagjainak 4300 mm, nyergesvontatóinak pedig 3400 mm a tengelytáv. Ez utóbbit véve bázisul, 1964-ben kialakították a D707 családot, amelynek hét tagjából négyenél 3400 mm, háromnál pedig 3800 mm a tengelytáv. A D707 család minden tagja tehergépkocsi jellegű, tehát nyergesvontató nincs közöttük, mert a D705 típusú nyergesvontatók modernizált változatai még megfelelnek. Egyébként is 1973-ban megkezdődik a D730 család gyártása. Ennek tagjai már nagy minőségi ugrást jelentenek a D705—710 és D707 család változataihoz képest, mint erről később még szólunk. A D707 jellegű járművek ivóvizet, tejet és tüzelőanyagot szállíthatnak. Közülük a 7. ábrán a D707.02, 7000 l befogadóképességű vízszállítót mutatjuk be, amelyből különösen Ghanában üzemeltetnek sok példányt. Egyébként bármilyen folyadékot vihet e jármű, ha a tartályok belső felülete megfelelő bevonatot kap, s a kiszolgáló szerelvények is alkalmasak. A 6200 mm teljes hosszúságú jármű két db, egyenként 3300 mm hosszú tartályban viszi a folyadékot.

Bár az általunk gyártott autóbuszalvázak nem illenek bele az eddig tárgyalt családokba, mégis itt beszélünk róluk, mert jellegüknel fogva inkább nagy kocsialváznak számítanak. Az 510 és D620 típusú autóbuszalvázakat váltotta fel a D630 autóbuszalváz család, amelynek gyártása 1959. júliusában kezdődött és 1971-ben fejeződött be. Persze e 12 év alatt számos korszerűsítést hajtottunk végre az alvázakon, amelyek távolsági és városi autóbuszok, tejszállító gépkocsik, röntgen, TV, mozgó laboratórium, műszeres, műtő és egészségügyi kocsik alépítményeként szolgáltak. Az 5000 mm tengelytávolságú alvázak összsúlya mind a tizenöt változatban max. 14,5 t lehetett. A szisztematikusan fejlesztésről jellemzésül csak annyit említünk meg, hogy kezdetben mechanikus, 1965-től pedig már légszervósegélyes mechanikus kormányművel szállítottuk kívánságra az alvázakat, de rendelkezésre állt a hidraulikus szervókormányos kivitel is. 8. ábránkon a mechanikus kormányművel szerelt D630 alaptípust mutatjuk, amely gerincét képezte a BKV, illetve MÁVAUT autóbusz állománya megalapozásának. A városi kivitelben 22, a távolságiban 37 ülőhely van, míg a szállítható összes utasok száma 60, illetve 50 fő.

#### 4. Megjelenik az összkerékajtású típuscsalád

Igen kedvező gazdasági időszakban sikerült piacra hozni a D450 család első tagjait, amelyek akkor nagyon korszerűnek számítottak. Ez lehetett talán az alapja annak, hogy a honvédség megbízta gyárunkat egy 3 t terhelésű összkerékajtású jármű kifejlesztésével, amelyből végül járműcsalád született. A 9. ábrán látható e család alaptagja, a D344.00 jármű, amelyet 1961 és 1966 között gyártottunk. A 3750 mm tengelytávú gépkocsi épített úton 3,5, terepen 3 t hasznos terhet vitt, viszont önsúlya 5,4 t volt, amit a terepjáró jelleg

magyaráz. Csórlót is kapott a jármű, amelynek kötélhossza 30 m, max. vonóereje 4 t. Terepfokozatban az osztómű áttétele mellső hídhoz 1 : 2,62, a hátsóhoz pedig 1 : 1,75, s így 2,0 km/h tartós kúszósebesség biztosítható.

1966-ban az előbbi típus korszerűsített változatának, a D344.01 kivitelnek gyártása kezdődött meg, s még ma is tart. Kialakítottuk e típus polgári változatát is, amely a D344.02/2 jelet kapta. Ezen nincs csórlómű, viszont 3,5 t helyett 5 t hasznos terhet vihet. Sorozatgyártása 1969-ben kezdődött. Mivel igény volt rá, csórlóművel is szállíthatja gyárunk e polgári kivitel. E járművek különösen a mezőgazdaságban és a nehezen megközelíthető falvak, városok stb. ellátásában alkalmazhatók előnnyel. Ezekon kívül a kissé eltérő D344 alvázak tűzoltó gépkocsik és szippantó jármű alvázaként is gyárthatók.

A család továbbfejlesztésével születtek meg a D346 típusú gépkocsik, amelyekből jelenleg hatféle létezik. Közöttük 4000 l űrtartalmú üzemanyag töltőt, vízszállító gépkocsit, 20, illetve 8 kW teljesítményű generátorral szerelt műhelygépkocsi alvázat találunk. Mindegyik jármű végsebessége 82 km/h, a max. 9,5 t összsúllyal, s így meglehetősen hamar érhetnek a kívánt helyekre.

#### 5. Törzsegységek saját gyártásban

Vállalatunk sajnos nem vertikális jellegű, ezért számos fontos törzsegységet, szerkezeti elemet vagy kooperációban gyártat, vagy teljesen, illetve majdnem kész állapotban külső cégektől szerez be. E helyzet rendkívüli hátrányai a vizsgált 1960—72 közötti időszakban különösen a következő három területen mutatkoztak meg: 1. nincs (és nem volt) nagy kapacitású saját öntödénk (a megszüntetett precíziós öntöde csak „villámhárítónak” volt jó); 2. nem volt és ma sincs futómű gyártásunk; 3. a legkülönbözőbb vezetőfülkéket is mindig külső cégtől (Ikarus, illetve ennek bedolgozóit) kellett beszereznünk. Ez a három fontos „hiány” rendkívüli mértékben akadályozta mindig a gyártmányfejlesztést, az egy-egy újfajta járműcsalád gyártására való áttérést.

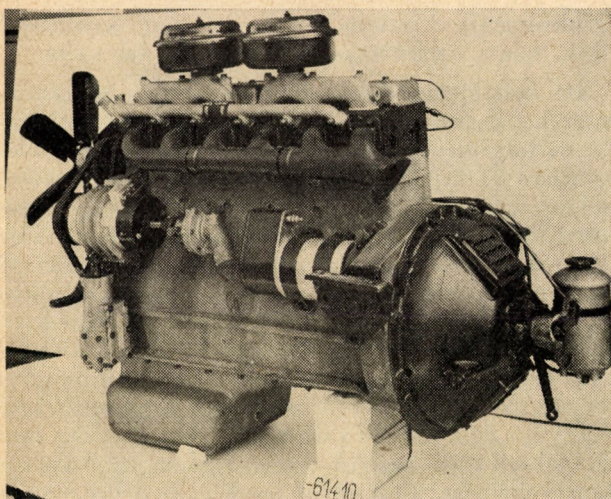
Ennek bizonyos ellensúlyozására viszont igyekeztünk a saját gyártású törzsegységeinket rendszeresen fejleszteni. Így pl. vállalatunk fennállása óta az alapmotorból kb. 12 fajta változat készült, de közben idegen konstrukciójú motorokat is gyártottunk. A tárgyalt időszakban a következő Diesel-motorok sorozatgyártása folyt:

a) Kéthengeres soros motorok. Teljesítmény: 28 LE. Alkalmazás: traktor.

b) Négyhengeres soros motorok. Teljesítmény: 55, 60, 70, 90, 95 és 100 LE. Alkalmazás: stabil, dumper, kompresszorhajtó, jármű.

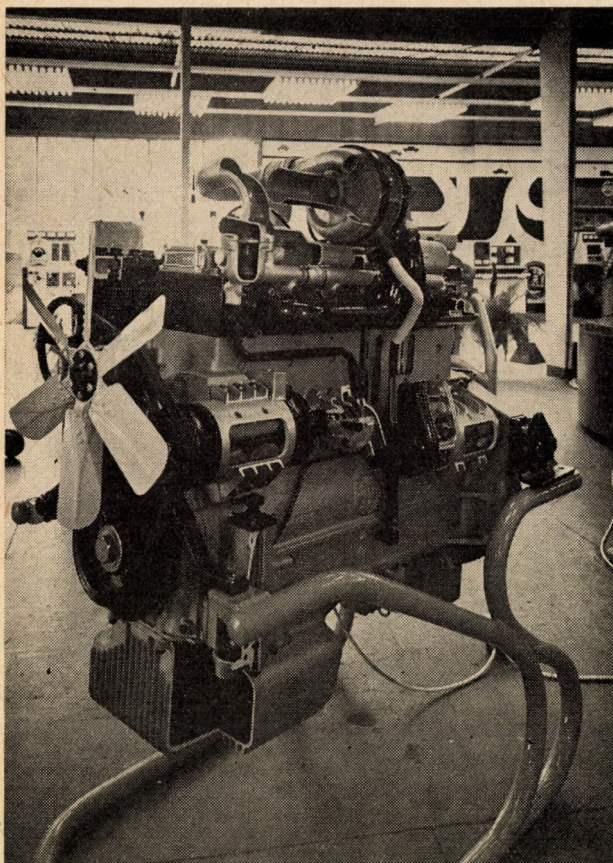
c) Hathengeres soros motorok. Teljesítmény: 115, 125, 130, 145, 170 LE. Alkalmazás: hajó, jármű, traktor, dumper.

E motorok lökete egységesen 140 mm, a furat pedig 110, vagy 112 mm.

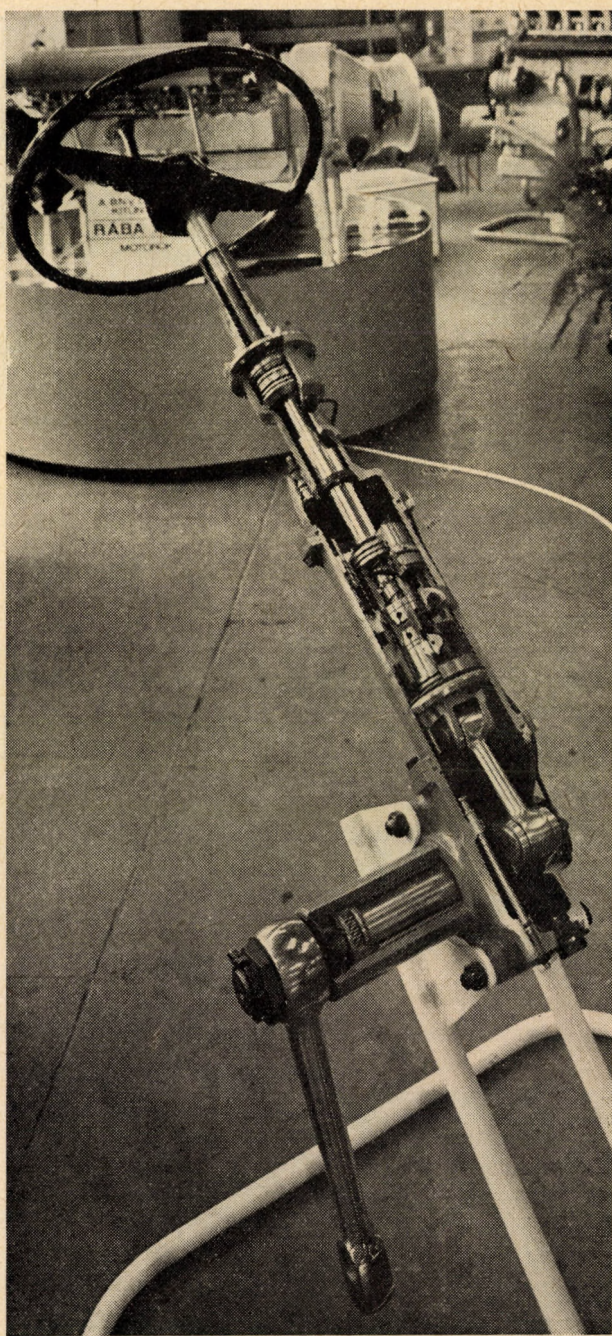


10. ábra. 145 LE-s a D614.10 motor, amelyet a D630 autóbuszalváz családjába szereltünk

Ízelítőül itt a D614.10 típusú motort (10. ábra) mutatjuk be, amelyet a D630 autóbuszalváz családjába szereltünk. E motor teljesítménye 145 LE, 2300 /p-en, míg forgatónyomatéka 49 mkp, 1500/p-nél. A 112/140 mm furat/löket méretű hathengeres motor teljesítménysúlya 4,35 kg/LE. A hathengeres turbótöltött változat (11. ábra) furat/löket aránya viszont 110/140 mm, összlökettérfogata 7990 cm<sup>3</sup>, és teljesítménye 170 LE, 2200/p-nél.



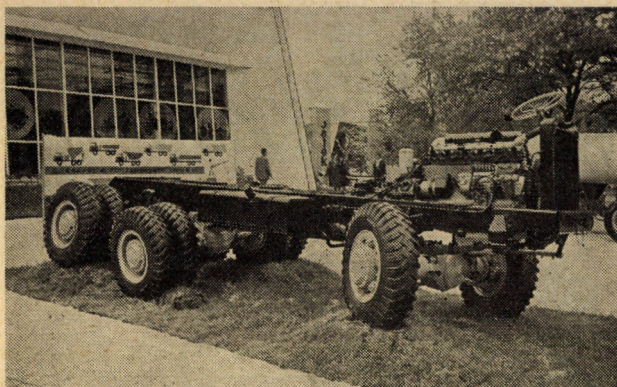
11. ábra. Kiállításon a D613.18 típusú turbótöltött Csepel Diesel-motor



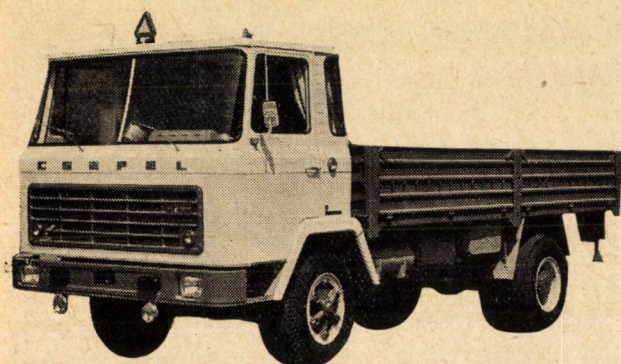
12. ábra. A K069 jelű folyórosos hidraulikus szervókormánymű metszete

Elsősorban a 071.00 jelű 15 t terhelésű, cementet szállító félpótkocsi nyergesvontatójába építjük be, mint ahogy már korábban jeleztük (3. fejezet).

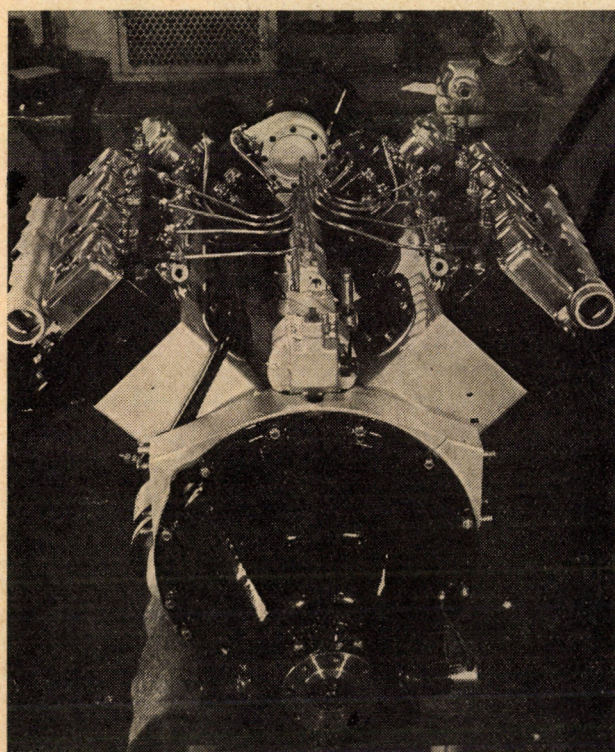
Másik fontos gyártmányunk az S450 típusú sebességváltó típuscsalád, amelybe jelenleg 31 fajta, 40 mkp bemenő forgatónyomatékú, mechanikus körmőskapcsolású tag, és az e család fejlesztésével kialakított 8 fajta, 50 mkp bemenő forgatónyomatékú, szintén mechanikus körmőskapcsolású tag tartozik. Egyébként 1967-ig gyártottuk a JÁFI (ma AUTÓKUT) S510 sebességváltóművét, és az S310 család két tagját a rendkívül kurrens Ik311 autóbuszokhoz. Érdekes módon e családnak volt



13. ábra. 6×6 hajtásképletű, D717.01 jelű billenő gépkocsi alvázának kísérleti példánya



14. ábra. 10 t teher szállítására készült 1967-ben a D708.10 jelű tehérgépkocsi



15. ábra. 200 LE teljesítményű volt a D814 jelű Csepel 8V Diesel-motor

szinkronizált kivitelű tagja, viszont különböző okok miatt az S450 családnak még ma sincs.

Itt kell megemlítenünk a különböző kormányműveket is, amelyeket járműveken kívül kombájnbába és targoncába is beépítettek. A tárgyalt időszakban 31 fajta mechanikus, 2 fajta légszervosegélyes mechanikus és 2 fajta hidraulikus szervókormánymű szerepelt a gyártási programban. A mechanikus kormányművek a saját gyártású haszongépjárművekbe és az Ikarus autóbuszokba kerültek, míg a légszervosegélyes mechanikus kivitelűeket a D630 autóbuszalváz család tagjaiba szereltük. 1969-ben kezdődött a K069 típusú integrális, forgattyúkaros, golyósrós hidraulikus szervókormánymű (12. ábra) sorozatgyártása, s eddig már 20 000-nél több készült belőle. Legnagyobb vevője Lengyelország, ahol autóbuszokba és Jelez járművekbe építik be. Itthon az Ik180 és Ik556, valamint az Ik260 és Ik280 autóbuszokban találunk ilyen jellegű kormányműveket. A 70 kp/cm<sup>2</sup> max. olajnyomással működő, max. 6 t terhelésű kormányzott futóműhöz alkalmas kormányművel tartósan 270, maximálisan 340 mkp forgatónyomaték fejthető ki a kormánykartengelyen. Közben 1970 decemberében megindult a K059 típusú törtszlopos, illetve merevoszlopos fogasléc hidraulikus szervókormánymű gyártása is. Ezeket jelenleg a D566 típusú járműbe építjük, majd 1973-tól a D730 család tagjaiba is. E kormányművek szintén max. 6 t tengelyterhelésű futóművek kormányzására alkalmasak.

Teljes típusorban gyártottuk még vállalatunknál a Hardy-Spicer és Mechanics rendszerű csuklótengelyeket, valamint 3 fajta homokinetikus csuklót is. Ezenkívül tengelykapcsolókat, módosító műveket, torziós rezgéscsillapítókat Diesel-motorokhoz, mellékmeghajtásokat, 50 és 70 mm átmérőjű lengéscsillapítókat, Warszawa dugattyúkat állítottunk elő nagyobb mennyiségben a tárgyalt időszakban. Az említett gyártmányok nagy része ma is szerepel a programban, de közben szélesedett a kooperációs gyártás.

## 6. Nem indult meg a sorozatgyártás...

Jól ismert tény, hogy a kiforrott gyártmány — legyen az komplett jármű, vagy törzsegység, esetleg kevésbé bonyolult szerkezet — biztosítása érdekében számos kísérletre, kísérleti és prototípus példány elkészítésére van szükség. Ezek természetesen nem mindig felelnek meg a követelményeknek, s akkor nem kerülhetnek sorozatgyártásba. Számos esetben előfordulhat az is, hogy műszaki szempontból ugyan kielégítőek a paraméterek, de közbeszól a gazdaságosság (pl. a vezetőfülke csak drága importból biztosítható) és ekkor ismét nincs gyártás. Most néhány olyan gyártmányt mutatunk be, amelyekből kisszámú kísérleti vagy prototípus példány készült csupán.

Már az 1960-as évek elején világos volt, hogy a közeljövő a 14—18 t terhelésű gépkocsiké, illetve a 22—26 t teherbírású nyergesvonatoké lesz a nagyobb távolságú áruszállításban. Ezt vállalatunknál is felismerték, mert kialakítottuk a D717 típus-

családot. Ebben tíz tag — közöttük öt gépes kocsis, öt nyergesvontató szerepelt. Mindegyikük hajtásképlete  $6 \times 6$ , illetve kívánságra  $6 \times 4$  lehetett. Az áruszállító gépes alaptípus teherbírása 16,5 t, a nyergesvontatóé 37 t összsúllyal, 5 tengelyes kivitelben 25 t volt. 1962-ben két kísérleti darab készült Henschel vezetőfülkével. A 25 t összsúlyú, 15 t teherbírású, D717.01 jelű billenő kocsis alvázat vezetőfülke és billenőszekrény nélkül a 13. ábra szemlélteti az 1963. évi BNV-ről. Bár műszaki szempontból mindkét jármű tökéletesen megfelelt, mégsem gyártottuk őket, mert a korszerű vezetőfülkét csak importból lehetett volna biztosítani, és a hidak gyártására nem találtunk hazai vállalkozót. A D717 család mellett természetesen megmaradt volna a D705—710 típuscsalád is.

1967-ben készült el a D705—710 járműcsalád fejlesztett kivitele, a D708 család konstrukciós dokumentációja. Ebben 8 és 10 t teherbírású tehergépkocsik és 14—17 t hasznos terhelésű nyergesvontatok szerepeltek. Végül is egyetlen kísérleti példány, a D708.10 jelű áruszállító (14. ábra) született meg, amelyet az 1967. évi BNV-on is látni lehetett. A billenthető vezetőfülkét az Ikarus tervezte és építette. A korszerű irányzatnak megfelelően a jármű alumínium platót és golyósoros szervókormányművet kapott. Önsúlya mindössze 5,4 t volt, tehát igen kedvező, a 10 t terhelhetőséget véve figyelembe. Sajnos, az egész koncepciót azért nem sikerült megvalósítani, mert a vezetőfülke és a hidak gyártására nem volt hazai vállalkozó. Végül 1968-ban a győri MVG-be került a jármű és dokumentációja azzal, hogy majd ott fogják gyártani. Mint ismeretes, végül mégsem kezdődött meg e típus előállítása.

Megemlíthetjük a 072.06 típusú, 20 lábás konténer szállítására alkalmas félpótkocsit is. Ez a kísérleti példány 1969-ben készült, céljának meg is felelt, de a nyergesvontatóba legalább 230—250 LE-s motor kellett volna. Közben az MVG-ben gazdaságosabbnak mutatkozott konténeres félpótkocsik, illetve nyergesvontatok előállítása.

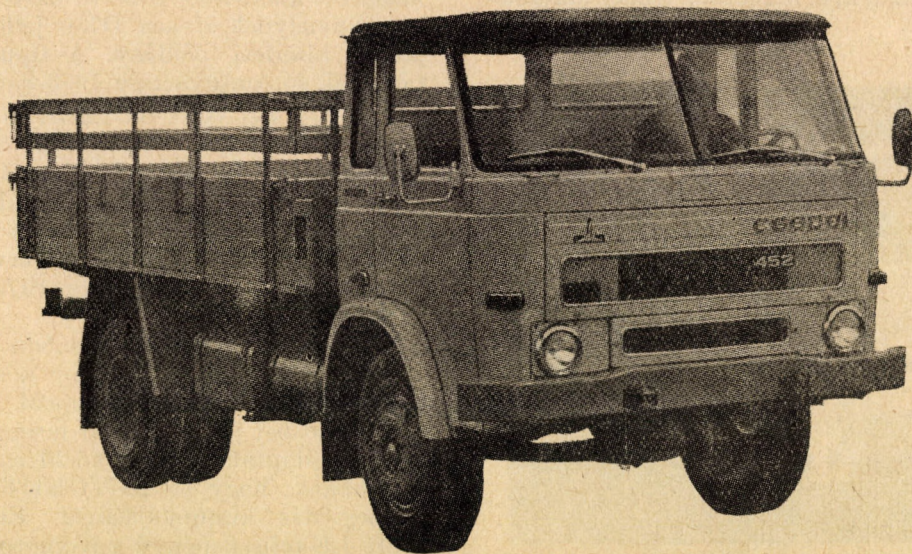
Arra már csak utalunk — hely hiányában — hogy a D450 család korszerűsítése, illetve leváltása érdekében kellett volna 1968-tól a D462 járműcsaládot gyártani, de ez a program ismét, főként vezetőfülke és hidak hiányában nem kezdődhetett meg. Igaz, hogy pályázatot is írt ki gyárunk vezetőfülke tervezésére, s a pályázat sikerrel zárult — sőt a GTI-AUTÓKUT közreműködésével üvegszál-erősítésű poliészterből egy másikfajta fülkéből három példány készült — a gyártásra azonban nem akadt vállalkozó.

Persze, nemcsak komplett járművekből, de törzsegységekből is készültek kísérleti és prototípus darabok. Közülük most csak két motorról szólunk. Az egyik a D814 jelű 8V hengerelrendezésű Diesel-motor volt (15. ábra), amely 1961-ben 200 LE-teljesítményt ért el. Rendkívül előnyösnek tűnt, hogy a már meglévő szerkezetekből sikerült bizonyos fokig e motor összeállítására. Bár a motor jól működött (egy példánya még ma is fut járműbe építve), gyártására egyéb nehézségek miatt nem került sor.

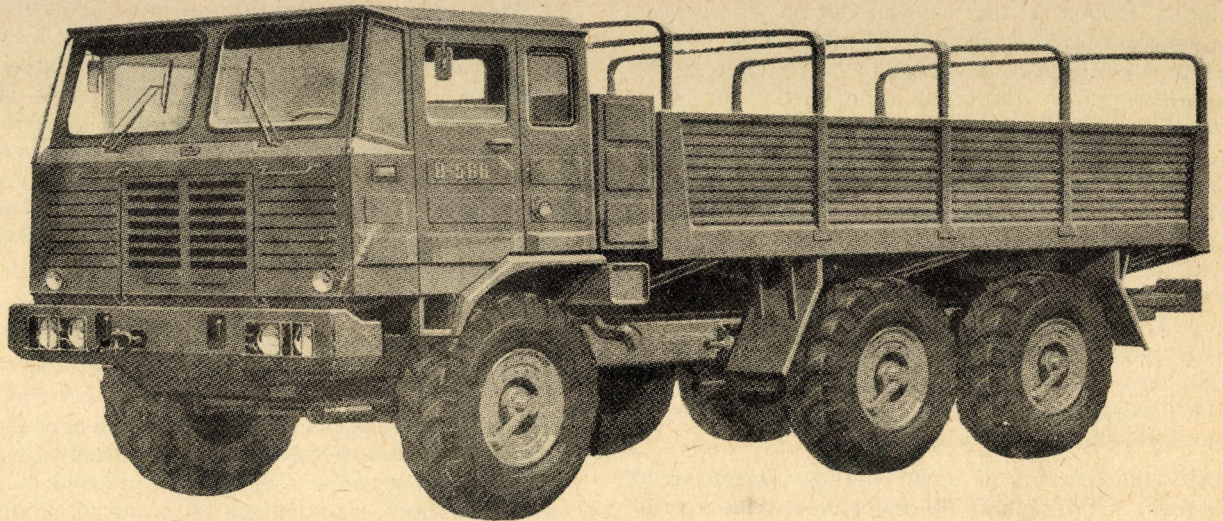
A másik motor a D614.28 jelű, dinamikus felöltött Diesel-motor volt, amely a 145 LE-s teljesítményű alapmotorral szemben 160-LE-t ad le. Sorozatgyártásban nincs, mert az autóbustípust, amelybe szánták, most más paraméterekkel készítik.

## 7. A ma és a jövő

1969 elején még úgy tűnt, hogy az eddigi évi 4—5000 helyett hamarosan 10 500 haszongépjárművet fogunk előállítani. Közben azonban az autóbuszgyártás lépett elő központi kérdéssé, ezért kapacitásunkat — új beruházások beléptetésével — úgy kellett konvertálnunk, hogy az évi kb. 10 000 autóbusz padlóváz, illetve szekrényvázfenék és kb. 3000 különleges gépjármű előállítására legyen alkalmas, megtartva az 5. fejezetben jelzett gyártmányokat is. Az 1971—73. évi időszak tehát az új típusokra való átállás korszaka.



16. ábra. 5,5 t hasznos terhet szállít a D452.00 alaptípus



17. ábra. D566 jelű összerékhajtású gépkocsi

Mivel nem volt célszerű tovább halogatni a D450 család korszerűsítését, 1971-ben megindult a D452 járműcsalád első tagjának, a D452.00 típusnak (16. ábra) a sorozatgyártása. E jármű 5,5 t hasznos terhet vihet. Vezetőfülkéje lengyel STAR típus, amelynek ellenértékeként hidraulikus szervókormányokat adunk. A 95 LE-s, négyhengeres Dieselmotorral 78 km/h a végsebesség. Érdekes, hogy a kézifék levegőműködtetésű, rugóerőtárolós rendszer. 1972-ben megindult a D453 jelű, 4,8 t terhelhetőségű billenő gépkocsi gyártása. Jelenleg kilenc tagból áll a D452 család.

Bár 1970-ben néhány darab már elkészült a D 566 járműből (17. ábra), a sorozatgyártás csak 1971-től kezdődött meg. A 6×6 hajtásképletű jármű hat szempontból úttörő jellegű konstrukció hazánkban: 1. billenthető, előkormányos fém vezetőfülke, 2 + 1 ülő- és 2 fekvőhellyel; 2. hidraulikus szervókormánymű; 3. hátul elhelyezett 7 t vonóerejű csőrőlómű; 4. levegősegélyes hidraulikus, egymástól független kétsoros tárcsafék, mint üzemi fék, és a 3. tengelyhez az üzemi fék házával egybeépített rugóerőtárolós kézifék; 5. független, trapéz kereszt-

lengőkaros, torziós rugózású kerékfelfüggesztés; 6. menetközben is 0,5—3,5 atü között változtatható nyomású gumiabroncsok. A menetkész állapotban 9,6 t tömegű, 5 t teher szállítására képes jármű, amely még 5 t összsúlyú vontatmányt is vihet, ideális a nehéz mezőgazdasági és egyéb terepen.

Még 1971-ben megkezdődött az Ik556 és Ik180 típusú autóbusz szekrényvázfeneknek sorozatgyártása is vállalatunknál, amely az Ik200 családra való áttérésig tart majd.

Közben elérkezett az ideje a D705-710 család modernizálásának is, amit a D730 járműcsalád tagjainak gyártásba vitelével oldunk meg. A korszerűsítés legszembeütőbb jele, hogy a régi, elavult vezetőfülke helyett a lengyel kétsoros Jelcz típust szereljük. Eddig már elkészült a D730.00 jelű alaptípus (18. ábra), amely 4200 mm tengelytávval 8,9 t áru szállítására alkalmas, valamint a D733.02 típusú, 7,1 t hasznos terhelésű betonkeverő- és szállító gépkocsi. Szintén kész az osztrák WOMA céggel kooperációban gyártott nagynyomású — max. 700 atü — csatornatisztító gépkocsi, amelynek alváza D730 jellegű. Mindhárom jármű kísérleti példány. A típuscsalád néhány tagjának sorozatgyártása 1973-ban kezdődik meg.

Az 1972. évi BNV-on vásári díjat nyert D564 típusú univerzális, kéttengelyű, összerékhajtású agrotechnikai járművünk. Ez a D562-564 család egyik alaptagja, amely 5,4 t önsúllyal 5 t hasznos terhet visz a legnehezebb terepen is. A típuscsaládot a D344 család felváltására terveztük, de a fontosabb variánsok gyártására 1974 előtt nemigen kerülhet sor.

Törzsgységek vonatkozásában csak két témát említünk. Az egyik a motor kérdése. A Csepel motor valóban fejlesztésre szorul. A néhány lehetséges módszer (motorcsalád licencia vétele, MAN égéster adaptálása stb.) közül az látszott a legolcsóbbnak, hogy az AUTÓKUT-at bízzuk meg a megoldás kimunkálásával. Ennek keretében a 145 LE-teljesítményű szívómotorunkat úgy kell „megfiatalítani”, hogy 160—165 LE-t adjon le



38. ábra. 8,9 t áru szállítására alkalmas a D730 járműcsalád D730.00 jelű alaptípusa

s a jelenlegi megmunkáló sorokon is gyárthatók legyenek a korszerűsített motor módosított, illetve új alkatrészei. Már fékpadon fut az első motorpéldány, s az eddigi eredmények kielégítőek. A 115×140 mm furat × löket méretű, közvetlen befecskendezésű új motor fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása mintegy 10—15%-kal, teljesítménysúlya kb. 15%-kal csökken a jelenlegi hathengeres motorunkhoz képest, ugyanakkor élettartama jelentősen nő, ami a részben import szerelvényeknek is köszönhető. Kétségtelen, hogy az égéstermékek mérgező anyagtartalma is mérséklődni fog.

A másik említésre méltó téma a K079 típusú hidraulikus szervókormánymű, amelyik fogasléces jellegű, és max. 10 t terhelésű tengelyhez alkalmazható. Az első kísérleti példányok most készülnek, s a sorozatgyártásról az eredmények alapján döntenek.

Végül elmondjuk, hogy 1973-tól nagy tömegben megindul gyárunkban az Ikarus Karosszéria- és Járműgyárban tervezett Ik255, Ik260, Ik266 és Ik280 jelű autóbusz szekrényvázfenekek és típusvariációik sorozatgyártása, ahogy erre a fejezet elején már utaltunk. 1975-ben már ezek teszik ki vállalatunk teljes gyártási volumenének min. 75%-át.

### 8. Összefoglalás

E fejezetben előbb arról szólunk, hogy eddigi fejtegetéseinkben miről nem beszéltünk. Nem volt mód a jelenlegi piaci helyzet, az ármechanizmus hatásai, a fejlesztési módszerek, a KGST tervek, a gyártásfejlesztés stb. taglalására, mert a vizsgált időszak gyártmányainak bemutatását tűztük ki

célul. Ennek ellenére több olyan fontos terméket sem tudtunk megemlíteni, mint pl. a panelszállító és a kiskonténeres félpótkocsi, amelyekből pedig meg lehetőségen sok készült. Természetesen lényegesen többfajta kísérleti és prototípus jármű és törzsegység született, mint amennyit itt röviden jeleztünk.

Eddigi fejtegetéseink alapján meg lehet állapítanunk, hogy: 1. a Csepel Autógyár sokfajta, de zömében különlegesnek minősülő járművet gyártott, mert kapacitása soha nem tette lehetővé azt, hogy normál gépkocsikat nagy, gazdaságos sorozatban állítson elő. 2. A saját öntöde, vezetőfülke- és hídgyártás hiánya rendkívüli mértékben megnehezítette a gyártmányfejlesztést. Ennek ellenére 3. mindig felismertük a helyes és követendő irányvonalat — mint ahogy azt a csak kísérleti, illetve prototípus példányig eljutott járművek és törzsegységek bizonyítják is — megvalósításukra, illetve követésükre azonban sokszor nem volt mód. 4. Azzal, hogy az MVG megkezdte a nagyteherbírású gépkocsik, gépkocsivonatok és nyergesvonatok gyártását, ezek a területek bezárultak gyárunk előtt, aminek egyéb hatásai is vannak. 5. Számos esetben felsőbb hatóságok — főként a KGM — koncepció változásai és befolyásolták gyártmánypolitikánkat.

(Megemlítjük, hogy a tanulmányban még nem használtuk az új MSZ 4900-ban előírt mértékegységeket, sőt ezen túlmenően — a folyóirat szokásainak megfelelően — gördülő tömeg helyett összsúly, jármű tömeg helyett pedig önsúly megnevezés szerepel mindenütt.)

Reméljük, hogy a jelzett típusváltozások újabb fellendülést hoznak vállalatunknak, és ilyen háttérrel sikerül egy racionálisabb, már a távolabbi jövőre vonatkozó gyártmánypolitikát megalapozni.

---

**Lapunk példányonként megvásárolható:**

**az V., Váci utca 10. és**

**az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti**

**Hírlapboltban**

---

## Lejtők az utasforgalom lebonyolításában

Dr. ERDÉLYI TIBOR

Az utasforgalomban a *szintkülönbségek* leküzdését épített szerkezetek (lépcsők, lejtők) vagy gépek (felvonók, mozgólépcsők) teszik lehetővé. A túlnyomó többséget jelentő épített szerkezetek közül a lépcsők létesítése szinte kizárólagos. Ezen a téren azonban az utóbbi időben bizonyos szemléleti változások tapasztalhatók, amelyeknek utasforgalmi vetületét kívánjuk vizsgálat tárgyává tenni.

Hazánkban is — elsősorban néhány újabban épített középületnél — a lépcsők mellett megjelennek a *lejtők* is. A lejtők tervezése azonban nem átértékelt, funkcionális igényből fakad, hanem elsősorban esztétikai indoklottságot takar. A terepszintből kiemelt épület földszinti bejáratát ugyanis a lejtő nyújtott formája a lépcsőnél természetesebb módon köti össze környezetével, ugyanakkor építész-esztétikai vonatkozásban nagyvonalúbb megoldásra alkalmas. Kisebb, épületen belüli szintkülönbség leküzdésére, vagy szabadon vezetett belső karok kialakítására szintén terveznek lejtőket.

A lejtőket a *közlekedés-építészetben* elsősorban nem esztétikai, hanem funkcionális követelmények igénylik. Minden közlekedési célokat szolgáló építménynél — különösen a vasúti felvételi épület és tartozékai esetében — legfontosabb az egyidőben jelentkező utastömegek gyors átbocsátása, vagyis az utasáramlás, utasforgalom zavartalan lebonyolítása. E cél elérésére a lejtők adottságai a lépcsőknél több tekintetben *kedvezőbbek*.

*Jellemzői* az alábbiak:

a) A lejtő két szint magasságkülönbségének áthidalására a lépcsőnél természetesebb és zavartalanabb közlekedést biztosító megoldás, a folyamatos utasáramlást viszonylag egyenletesen vezeti le. A közlekedés folyamatosságát gátló azt a legnagyobb hátrányt küszöböli ki, amely a lépcső és a sík felület találkozásánál óhatatlan torlódásban jelentkezik. Egyenletes az utasáramlás azért is, mert a lépcsőknél kötelezően előírt pihenők lejtők-nél nem szükségesek, így a járófelület egyenletes, törésmentes.

b) A lejtőn a vízszintes járófelületekhez képest sem lassul az utasáramlás. A különbségeket az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

| Utasáramlás sebessége, m/s           |                   |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| síkon                                | lépcsőn           | lejtőn            |
| 0,8—1,1<br>(a zsúfoltságtól függően) | le 0,5<br>fel 0,4 | le 1,3<br>fel 1,1 |

A lépcsőn tehát mindkét irányban lassul az utasáramlás, míg a lejtőn bizonyos felgyorsulásra lehet számítani, vagyis az utasáramlás sebességváltozása kedvezően hat, a torlódás fellazul.

c) A lejtő utasáramlási sebességéből következik, hogy azonos szélességi méretek esetén átbocsátó-képessége a lépcsőnél nagyobb. Ezért a lejtő a lépcsőkarok szélességénél keskenyebb lehet. Ez a megoldási lehetőség különösen szélességi helyhiány esetén — pl. ha vágánytengely-adottságok miatt a peron keskeny — jelentős.

d) A gyorsabb utasáramlás következtében a lejtő nagyobb hosszfelületén a sorok fellazulnak, tágasság keletkezik. A lépcső zárt vonulási rendje helyett kialakuló tágasság hatása kedvező, amelyet a különböző korú utasok eltérő menetsebessége még fokoz. A sorok fellazulása rövidebb idő alatt ad lehetőséget az ellenáramú utasforgalomra.

e) A műszaki szempontból célszerűen kialakított lejtő baleseti vonatkozásban is kedvezőbb a lépcsőnél, mert a fokok nélküli egyenletes felület és a lazább sorképződés biztonságosabbá teszi a közlekedést.

f) Külföldön általánosan használják az ún. poggyászkulit. A csomagok kényelmesebb — hordár nélküli — továbbítására alkalmas kiskocsik minden nagyobb pályaudvaron megtalálhatók. Miután ezeket lépcsőknél nem használhatják, a lépcső alsó és felső csatlakozása között a poggyászokat csak kézben — az utazás kulturáltságának kárára — vihetik. A lejtő viszont a poggyászkulik és gyermekkocsik akadálytalan továbbítására alkalmas.

g) A lejtőn kevésbé fárasztó a közlekedés, mint a lépcsőjárás, ezért idősek, betegek számára jobban megfelel.

h) A lejtő enyhén íves kialakításának sincs akadálya, mert az ív kisebb sugara mentén is lehet balesetmentesen közlekedni; ugyanakkor biztonsági okokból a nagyforgalmú lépcsőknél íves, ék alakú fokokból álló kialakítás tilos.

A felsorolt jelentős előnyökkel szemben két *hátrányt* lehet szembeállítani:

a) Miután a személyforgalmi célokat szolgáló lejtő — az ABEO által előírt — mértékadó emelkedése 10% (targoncaforgalom esetén 4%), a kifuttatás hosszirányú helyigénye nagy.

b) A lejtő szabad magassága — 2,20 m — miatt fedetlenül hagyott része nagy felületet von el a közlekedő-tartozkodó terek hasznos területéből. A területvesztés különösen a költséges, fedett épületrészek esetében érzékeny.

Az előnyök és hátrányok összevetéséből következik, hogy a csekélyebb szintkülönbség a lejtő létjogosultságát növeli.

\*

A vasúti felvételi épületeknél a lejtőket az épület és környezete, illetve az alujárók és a peronok

között célszerű építeni. A kiépítés módozatai az alábbiak:

- a) Személyforgalmi célokra  
 $a_1$ ) kizárólag lejtő,  
 $a_2$ ) lejtő és lépcső együttesen,  
 $a_3$ ) lépcső melletti poggyászlejtő.  
 b) Poggyászforgalmi célokra szolgáló lejtő.

*Ad a)* A személyforgalmi célokra szolgáló lejtők esetében a mértékadó 10%-os ( $9^\circ$ ) emelkedési maximum határozza meg a kialakítás körülményeit. A 10% jelenleg országos (ÁBEO) előírás, amely azonban túlzottan szigorúnak tűnik. Ha a kétségtelenül kevésbé forgalmas, de időjárásviszontagságoktól védtelen gyalogjárdák esetenként 20%-nál is meredekebbek lehetnek, indokolt volna a mértékadó emelkedőt 12–15%-ban megállapítani, hiszen pl. a peronokba épített lejtőt jórészt — perontető esetében teljesen — fedetten, védtelen építik. A mértékadó százalék felemelésével a lejtők kritikusan hosszú kifuttatását lehetne csökkenteni.

*Ad  $a_1$ )* A személyforgalmi lejtő kialakítása elsősorban a magasságkülönbség függvénye.

A nálunk átlagnak tekinthető szintkülönbség a 2,50 m-es belső magasságból, az aluljáró és a pálya szerkezeti magasságból, valamint a 0,30 m-es emelt peronszintből tevődik össze. Ez a szintkülönbség 4,05 m. Fontolóra kellene venni — külföldi példák nyomán — a belső magasság csökkentését: a javasolt elégséges belső magasság, illetve szabadon hagyott keresztmetszet 2,20 m. Miután a többi méreteket lényegében változtatni nem lehet, a teljes magasság 3,75 m-re csökkenne (2. táblázat).

2. táblázat

| Magasság (m) |        | Lejtőhossz (m) |       |       |
|--------------|--------|----------------|-------|-------|
| belső        | teljes | 10%            | 12%   | 15%   |
| 2,50         | 4,05   | 40,50          | 34,00 | 27,00 |
| 2,20         | 3,75   | 37,50          | 31,30 | 25,00 |

A táblázat a szükséges lejtőhosszakat a belső magasság és a mértékadó emelkedő változásainak függvényében mutatja. A táblázat azt bizonyítja, hogy a kifuttatási hosszcsökkentések — 10–15 m — rendkívül jelentősek. Ha a lejtőt nemcsak a peronokra, hanem az előtéri járdaszintre is kivezetjük, akkor a szükséges hosszak általában csökkenthetők, mert a szerkezeti magasság ezeken a helyeken kisebb. Az értékeket mégis a táblázattal azonosítjuk, annál is inkább, mert a helyi körülmények minden esetben meghatározó jellegűek és lényegesen eltérhetnek.

A kifuttatási hosszal — a területvesztés csökkentése érdekében — legkörültekintőbben az előcsarnoki bevezetésnél kell takarékoskodni. Kb. 0,30 m-es szerkezeti veszteség esetén 2,80 m, illetve 2,50 m-re csökken a szintkülönbség.

Az előcsarnok esetében tehát a szükséges méreteket a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat

| Magasság (m) |        | Lejtőhossz (m) |       |       |
|--------------|--------|----------------|-------|-------|
| belső        | teljes | 10%            | 12%   | 15%   |
| 2,50         | 2,80   | 28,00          | 23,30 | 18,60 |
| 2,20         | 2,50   | 25,00          | 20,90 | 16,60 |

Átlagos lépcsőnél a hossz kb. 10 m, a felületi veszteség kb. 30 m<sup>2</sup>. Megemelt lejtési százalékok esetén a hossz kb. 20 m, a minimális területvesztés kb. 50 m<sup>2</sup>.

Mindebből az következik, hogy előcsarnokból aluljáróba vezető lejtőket csak olyan nagy pályaudvarokon lehet építeni, ahol az előcsarnok szükséges mérete a kifuttatási hosszakat és területvesztéseket (kb. 10–15 %-a az összterületnek) elbíri. A legkedvezőbb egyenes levezetéshez — 20 m-es hossz esetén is — legalább 50 m hosszú, vagyis 800–1000 m<sup>2</sup> nagyságrendű előcsarnok a léptékarányos. Kétkarú lejtő építésénél kb. 400–500 m<sup>2</sup>-es előcsarnok is megfelelő lehet, mert az így adódó 2×10 m-es kifuttatási hossz már alig különbözik a lépcső méreteitől. Az összehasonlítás így is 10%-nál nagyobb emelkedéssel számolt. Kisebbségi alapterületű előcsarnok igény esetén még akkor is csak lépcső vehető számításba, ha a többi járatnál lejtőket építenek.

A lejtőket változó emelkedési százalékkal is kiépíthetjük. Előfordulhat, hogy az aluljárót is lejtésben építik, amelyhez más hajlásszögű részek csatlakoznak.

Magasságkülönbségek leküzdésére kisebb darabon átmeneti összekötő lejtőket iktathatnak be. Ilyen helyen 2–3 lépcsőt nem szabad beépíteni, mert tömegforgalomnál balesetveszélyes.

A lejtők szélességénél a lépcsők utasnyomok figyelembevételével kialakított méreteiből kell kiindulni. (MTI 4779. sz. előadása.) Vasúti utasterek műszaki-gazdasági vizsgálata.) A megadott 2,30 m, 2,80 és 3,50 m széles lépcsőkarokat (3–4–5 utasnyom) a lejtők nagyobb átbocsátóképessége eredményeként csökkenteni lehet.

*Ad  $a_2$ )* Lejtő és lépcső együttes építések a rendelkezésre álló karszélességet megosztják. A megosztásnál a nagyobb rész a lépcsőkart illeti. Ez esetben az utas megválaszthatja közlekedésének módját, s ilyenkor a tervezőnek a természetes szétválasztódásra kell számítani: a lépcsőn a csomag nélküli — elsősorban hivatásforgalmi — utasok fognak közlekedni, a lejtőt pedig a poggyással utazók veszik igénybe.

A két szerkezet együttes építése az eltérő kifuttatási hosszak miatt elválasztó mellvédfal létesítését teszi szükségessé. Az esztétikusan megoldott elválasztás meglehetősen nehéz, amelyet a mellvéd s korlát összehangolt tervezésével lehet áthidalni.

*Ad  $a_3$ )* Lépcső mellett épített poggyászlejtő esetében a lejtő esése a lépcsőkar szöghajlásával azonos. A lejtőt a lépcsőkar közepén, egyik vagy mindkét oldalán is elhelyezhetik. Ekkor a lépcsőn közlekedő utas a lejtő mellett halad, mert a pogy-

gyázkulit így használhatja zavartalanul. A poggyászkulit közlekedtetéséhez 0,60 m lejtősáv szélesség szükséges. Ez, az elrendezés nehézsége miatt, kényszerűnek tekinthető, sőt kisebb mértékben balesetveszélyes is.

*Ad b)* A kifejezetten poggyászforgalmi célokra szolgáló lejtők kiképzését a rendkívül nagy — 60—80 m körüli — kifuttatási hosszak szinte lehetlenné teszik. A megvalósítás a peronokra való feljáratoknál különös nehézséget jelent.

Emiatt a mértékadó emelkedőt legalább 10%-ra kellene felemelni, esetleg a gyalogosok részére meghatározott mértékkel azonosítani. Bevezetésük lehetővé tenné a műszakilag kedvező adottságú és gazdaságos lejtők tervezését, építését.

A mértékadó lejtőviszonyok természetesen a használatos *targoncák* műszaki adataival függenek össze. Miután a targoncák zárt térben is közlekednek, csak villamos üzeműek lehetnek. A terhelt villamos targoncák általában 7—12%-os, az üresek 12—16%-os emelkedőn képesek — de csak korlátozott hosszon — közlekedni. Ezt az elfogadható emelkedési teljesítményt, hosszabb időtartamra, tehát nagyobb távolságra — szerkezeti adottságok miatt — úgy lehetne növelni, ha a targonca sebességét más áttételezéssel csökkentenék. Az adott műszaki megoldásokat a kifuttatási lehetőségekkel összhangba kellene hozni.

Végül meg kell birkózni azzal az ellenszennvel, amely a csúszásveszélyesség miatt a lejtőket baleseti

okokra való hivatkozással vetik el. A lejtők tulajdonságainak felsorolásánál már utaltunk arra, hogy — megítélésünk szerint — baleseti veszélyességük kisebb a lépcsőkénél. A hó és jég a lépcsők homorú szögletében rakódik le és elcsúszás esetén a baleseti veszély a lépcsők élei miatt még súlyosabb következményekkel is járhat.

A *lejtők balesetveszélyességének csökkentésére* két műszaki megoldás is kínálkozik:

1. a lejtő felületének durva, érdes kiképzése. Erre számos — a tanulmányban részletesen nem ismertetett — műszaki megoldás lehetséges;

2. az érdes kiképzés mellett kisebb, néhány cm-es belépcsőzés, amely megcsúszásnál bizonyos természetes kapaszkodásra nyújt lehetőséget.

Mindezekon kívül a lépcsőknél szokásos mellvédek és korlátok, illetve kapaszkodók beépítése tovább növeli a közlekedés biztonságát.

A felvetett téma összefoglalásaként — megítélés szerint — elsősorban a *túlzottan szigorúnak tűnő előírások* külföldi összevetésével, átértékelésével és szükség szerinti *módosításával* kellene foglalkozni, amelyet az igények és célszerűség alaposabb vizsgálata és kísérleti építések követhetnének. A külföldi útmutatások és építési példák minden esetre arra intenek, hogy a lejtő a korszerű követelményeknek megfelelő közlekedési lehetőség, amellyel számos előnye miatt célszerű volna behatóan foglalkozni.

## Egyesületi hírek

### Megtartott központi előadások és egyéb rendezvények

1972. November 1.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében előadás: Közönség- és propagandaszolgálat a Budapesti Távbeszélő Igazgatóság területén.

Előadó: *Horváth Ferenc* (Bp. Távb. Ig.)

November 2.

A Kötélpálya Állandó Bizottság rendezésében vitadélután:

Tervezési szabvány szerkezetes része.

Vitavezető: *Dr. Sasvári Andor* (UVATERV)

November 8—9.

A Közlekedéstudományi Egyesület Kibernetikai Állandó Bizottsága és a Magyar Tudományos Akadémia Közlekedéskibernetikai Bizottsága közös rendezésében konferencia

„Kibernetika az autóközlekedésben” címmel.

November 8.

Megnyitó: *Dr. Csanádi György* akadémikus, közlekedés- és postaügyi miniszter

Bevezető előadás: *Dr. Tápay Tamás*, a Volán Elektronika igazgatója

Számítástechnikai eljárások a közúti közlekedésben.

Páros beszéd: *Béres Ilona—Darvas Iván*

Korunk notesza a számítógép.

Ismeretterjesztő film.

Elektronikus adatfeldolgozási rendszer az NDK autóközlekedésében: *Dipl. oec. Willi Drews*, Közl. Minisztérium, Berlin

*Sperry Rand*, az UNIVAC Service AG. Wien szakértőjének előadása.

November 9.

A Volán Tröszt elektronika számítógépei:

*Szabó Géza* elektromérnök, a Volán Tröszt Elektronika termelési főosztályvezető-helyettese

Korreferátumok:

*Varga Sándor* közgazda, a Volán 14. sz. V. igh., Székesfehérvár

*Tarjáni Róbert*, a Szöv. Száll. Váll. osztályvezetője

*Dr. Ágel Vilmos*, a Tejipari Száll. Szolg. és Készletező V. igazgatója.

A Volán Tröszt és a Volán Vállalatok számítástechnika alkalmazásához kötött célkitűzései:

*Galántai József*, a Volán Tröszt vezérig. helyettese

Bemutató a Volán Tröszt Elektronika Bp. XI., Karolina út 65. sz. alatti székházában.

Hozzászólások.

Zárszó.

November 9.

A Postai és Távközlési Tagozat Távközlési Szakosztálya rendezésében anket: Távközlési rendszerek földelési és érintésvédelmi kérdései.

Vitavezető: *Bán Ferenc* (PVIG)

November 10.

A Vasútgépészeti Szakosztály rendezésében előadás: A vasúti üzemben alkalmazott tuskós fém erő- és energiatranszformációs kérdései.

Előadó: *Dr. Heller György* (KPM Vasúti Főo.)

(Folytatás a 37. oldalon)

## A szorítólemezes sínleerősítés vizsgálata a sínleszorító erő szempontjából

Dr. HORVÁTH ATTILA

### 1. BEVEZETÉS

Magyarországon és számos külföldi országban a különböző vasutak mind hagyományos, mind hézag nélküli vágányaikban kiterjedten használják a szétválasztott szorítólemezes (nálunk Geo-nak, a németeknél K-nak nevezett) sínleerősítést.

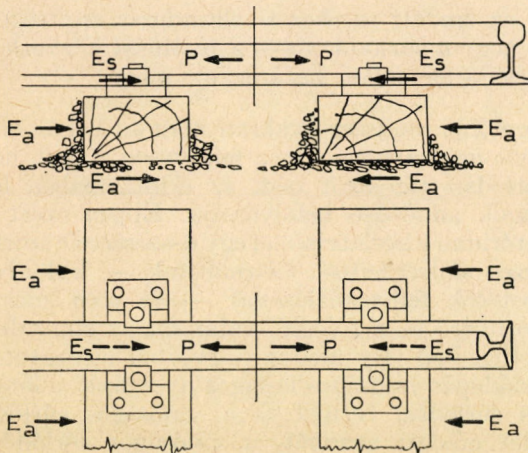
Annak ellenére, hogy közel ötven éve használják ezt a sínleerősítést, fektetése, illetve fenntartása ma sem mentes a problémáktól. Az utóbbi években ugyanis az üzemi tapasztalatok szerint gyakorivá vált a csavarorsók megnyúlása és a csavarfejek deformálódása. E jelenségek kapcsán a Magyar Államvasutak megbízásából a Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszéke vizsgálatokat végzett\* annak tisztázására, hogy a sínleerősítés megfelelő hosszirányú eltolási ellenállásnak és elforgásellenállásnak biztosításához mekkora sínleszorító erő szükséges, figyelembe véve a szorítócsavar, az alátétlemez és a csavarbiztosító gyűrű teherbírását [3, 14].

### 2. A SÍNLESZORÍTÓ ERŐ HATÁSA AZ ELTOLÁS-ELLENÁLLÁSRA

#### 2.1. A sínleerősítés eltolás-ellenállásának szerepe

Közismert, hogy a sínek hosszirányú mozdulatlansága a vasúti pályák biztonságos fekvése szempontjából jelentős tényező és értékét nem kis mértékben befolyásolja a sínleerősítés szorító hatása. Jó szorítóhatású sínleerősítés esetén a sín nem tud elcsúszni az alátétlemez felett, a sínnel a keresztalj is kényszerűen továbbmozog, s így a hosszirányú

\* A kutatómunkában Dr. Kerkápoly Endre tanszékvezető egyetemi docens, Dr. Megyeri Jenő egyetemi docens, Dr. Szatmári István egyetemi adjunktus, Domsa Izabella egyetemi tanársegéd, s e tanulmány szerzője vett részt.



1. ábra

ellenállás tulajdonképpen az ágyazatellenállással válik egyenlővé.

Ha a sínleerősítés szorítóhatása nem megfelelő és a sínzsalak elcsúszhatnak, akkor az ellenálló hatás csak az így fellépő súrlódás lesz. Ez pedig kevés lehet a forgalombiztonsághoz, — gondoljunk csak a hézag nélküli pályák téli hidegtöréseire.

A sínleerősítés hosszirányú ellenállása a hagyományos (hevederes) pályák esetében is fontos, mert ha ez csekély, akkor a sínvándorlás és a dilatáció hatásaként záródhatnak a hézagok, s így nyáron vágánykivetődés következhet be [10, 12, 25, 29].

Tanulmányunk e fejezetében arra keresünk választ, hogy a megfelelő hosszirányú súrlódási ellenállás eléréséhez — különböző közbetétek esetén — mekkora erővel kell meghúzni a szorítócsavarokat.

#### 2.2. A szorítólemezes sínleerősítés modellje az eltolás-ellenállás vizsgálatánál

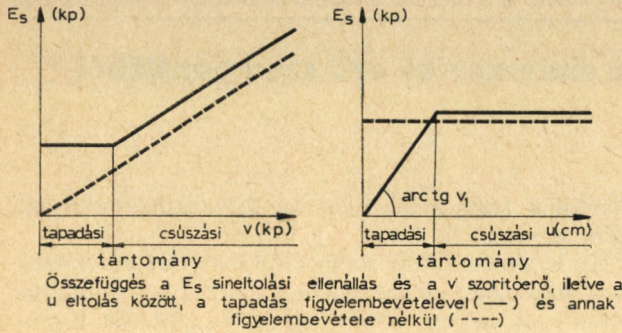
A sínre ható, illetve a sínben keletkező hosszirányú erőket — amennyiben a sínleerősítés az erőket továbbítani tudja — az ágyazati ellenállás veszi fel. Nyilvánvaló, hogy az ágyazati ellenállás értéke sok tényező függvénye, mely adott pálya esetén is változik az időjárás hatására. Vizsgálódásunk szempontjából (a biztonság javára tett közelítésként) elegendő azonban, ha a maximális ágyazati ellenállást vesszük alapul, s ebből számoljuk ki a sínleerősítéstől megkívánt minimális eltolás-ellenállási értéket.

Jelöljük az 1. ábra alapján az egy aljra jutó maximális hosszirányú ágyazati ellenállást  $E_a$ -val s az egy sínleerősítéstől megkívánt minimális hosszirányú eltolási ellenállást  $E_s$ -sel. A teljes ágyazati ellenállás kihasználásának feltétele:

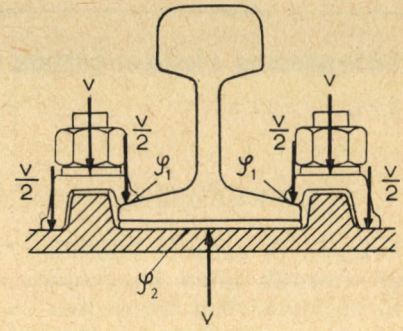
$$E_a \leq 2 E_s$$

Az egy aljra vonatkoztatott maximális hosszirányú ágyazati ellenállás értéke (összefagyott ágyazat esetén) 1,5 Mp [7, 12, 21, 29]. Így tehát egy sínleerősítésnek minimum 750 kp hosszirányú erőt kell ellensúlyoznia.

A Geo-sínleerősítésnél a sántalpat felülről két leszorítólemez szorítja hozzá az alátétlemezhez. Oldalt a sántalpat széle és a borda között — miután a sántalpat szélessége és a bordák távolsága a hengerlési tőrészek miatt adott határok között mozog — bizonyos változó nagyságú a hézag. Így a hosszirányú erőnek a sínről az aljra való átvitele csupán a sántalpat alsó felülete és az alátétlemez (vagy esetleg valamilyen közbetét) felülete, illetve a leszorítólemezek és a sántalpat felső része között fellépő súrlódással történik. Tehát a sín megcsúszását akadályozó ellenállás az érintkező felületeken fellépő súrlódási tényezőktől és a szorítólemezeket leszorító erőktől függ.



2. ábra



3. ábra

A sínleerősítés sínvándorlással szembeni ellenállását szemléletesen meghatározhatjuk, ha a súrlódást csak mint csúszósúrlódást vesszük figyelembe, és a súrlódási ellenállást konstansnak tételezzük fel (2. ábra).

A sínleerősítés eltolási ellenállása, a 3. ábra jelöléseit felhasználva:

$$E_s = \frac{V}{2} \varphi_1 + \frac{V}{2} \varphi_1 + V \varphi_2 = V(\varphi_1 + \varphi_2)$$

ahol  $E_s$  a sínleerősítés eltolási ellenállása [kp],

$V$  egy szorítócsavar leszorító ereje [kp],

$\varphi_1$  csúszósúrlódási tényező a szorítólemez és a sántalp között,

$\varphi_2$  csúszósúrlódási tényező az alátétlemez, illetve közbetét és a sántalp között.

A tényleges súrlódási folyamatot jobban leírhatjuk, s így a valóságot is jobban megközelítjük, ha abból indulunk ki, hogy a kisalakováltozások tartományában mind a sántalp és az azt alátámasztó elem (alátétlemez vagy közbetét) között, mind a sántalp és a leszorító elemek között tapadás áll fenn és a rendszer rugalmasan viselkedik [4, 7, 10, 24].

Ha a sánt hosszirányban  $P$  erővel  $u$  értékkel eltoljuk, akkor a sín és az alátét között minden  $df$  felületelem  $\nu u$  ellenállást fejt ki az eltolás ellen, a szorítóelem és a sántalp között  $\lambda u$  ellenállás jön létre. Az egyensúlyt kifejező egyenlet:

$$P = \nu b h u + \lambda u = (\nu b h + \lambda) u = (\nu F + \lambda) u = \nu_1 u,$$

ahol  $P$  a tolóerő [kp],

$u$  a hosszirányú elmozdulás értéke [cm],

$b$  az alátámasztás szélessége [cm],

$h$  az alátámasztás hosszúsága [cm],

$F$  a felfekvési felület [cm<sup>2</sup>],

$\nu$  a felületi tapadási tényező [kp/cm<sup>3</sup>],

$\lambda$  az élmenti tapadási tényező [kp/cm],

$\nu_1$  a tapadási tartományban fellépő hosszirányú eltolási modulus [kp/cm].

A tapadási tartományban az eltolással szembeni ellenállás tehát arányos az eltolással, független a szorítóerőtől és csupán az adott sínleerősítésre jellemző  $\nu_1$  állandótól függ:

$$E_s = \nu_1 u.$$

Amennyiben a tapadás megszűnik és bekövetkezik a csúszás, az ellenálló erő az előzőekben közzölt mozgási súrlódóerő lesz:

$$E_s = V(\varphi_1 + \varphi_2),$$

s ez esetben az eltolási ellenállás lineárisan függ a leszorítóerőtől és a csúszósúrlódási tényezőktől. A sínleerősítés hosszirányú eltolási ellenállása és a szorítóerő, valamint a fenti ellenállás és az elmozdulás közti összefüggés a 2. ábrán látható.

Arra a kérdésre tehát, hogy mekkora erőt kell kifejtenuik a szorítólemezes sínleerősítés szorítócsavarjainak ahhoz, hogy a sín hosszirányban csak az aljjal együtt mozdulhasson el, csak úgy adhatjuk meg a választ, ha alkalmas módon meghatározuk a súrlódási tényezőket.

Tudjuk ugyanis, hogy egy sínleerősítésnek minimálisan 750 kp hosszirányú tolóerőt kell továbbbítania az aljra, s ha a tapadási tartományban fellépő súrlódást elhanyagoljuk — ez a biztonság javára tett közelítést eredményez —, akkor az

$$E_s = V(\varphi_1 + \varphi_2) = 750$$

összefüggésből  $V$  erő  $\varphi_1$  és  $\varphi_2$  ismeretében meghatározható.

A súrlódási tényezők meghatározása többféle módon végezhető el, pl.:

— próbatesteken való laboratóriumi meghatározással;

— az eredeti szerkezeti elrendezés segítségével úgy, hogy a súrlódóerőt és a nyomást közvetlenül a súrlódó elemeken határozzuk meg.

Az előbbi módszer gyakran nem ad helyes eredményt, mert azon a durva feltevésen alapul, hogy a súrlódási tényezőt csak az érintkezésben levő anyagok minősége befolyásolja. Éppen ezért laboratóriumi kísérleteinknél egy összeszerelt szorítólemezes sínleerősítést használtunk — különböző közbetétek felhasználásával — és ezen mértük a szorítóerő és a tolóerő, valamint az elmozdulás összefüggéseit. Ily módon nagyjából biztosítottuk a súrlódópár valóságos fajlagos nyomását, a látszólagos súrlódási terület és a valóságos súrlódási terület eredeti arányát, a valóságos súrlódópár környezetének anyagát [17].

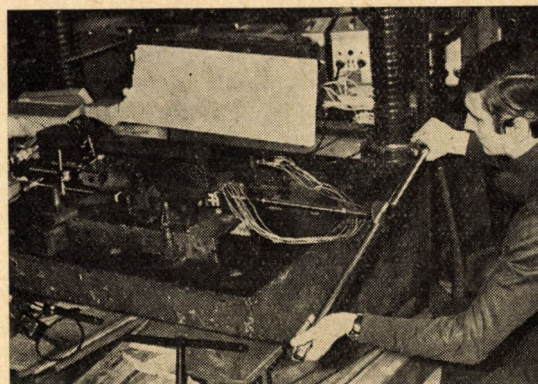
### 2.3 A szorítólemezes sínleerősítés eltolás-ellenállásának laboratóriumi meghatározása

#### 2.31. A kísérleti módszer és berendezés ismertetése

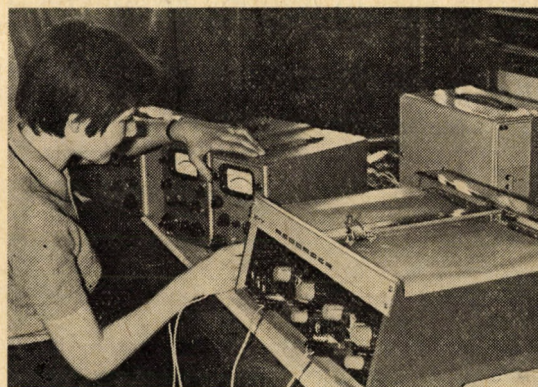
Az alkalmazott eszközök a 4. és 5. ábrán mérés közben láthatók. A 4. ábra mutatja a terhelőberendezést, amelyet 2 db [ 180 szelvényből hegesztéssel és gyalulással állítottunk elő, s ehhez rögzítettük a Geo-alátétlemezt. A szükséges tolóerőt Geo-kulcs segítségével egy finommenetű csavar forgatásával dinamométer közvetítésével adtuk át a sínnek. A dinamométer 2 görgőn támaszkodott az [ acélhoz hegesztett bakra. E képen láthatók az erő, illetve az alakváltozás mérését szolgáló műszerek is. A tolóerő mérésére a már említett és nyomógépen hitelesített dinamométereket használtuk. A dinamométerként használt keret száraiban a terhelőerő hatására keletkező nyúlásokat megfelelő kapcsolásban elhelyezett nyúlásmérő ellenállásokkal (a két-két bélyeg egymástól 90°-kal elforgatva) mértük.

A tolóerő nagyságával arányos elektromos jel a Hottinger típusú KWST-5 mérőerősítő közvetítésével jutott el az EFKI típusú koordinátairó készülékhez ( $y$  tengely).

Az erő hatására a sín és a Geo-lemez között létrejött elmozdulást két db Hottinger típusú W50 induktív útfeltevő érzékelte, és alakította át elektromos jellé.



4. ábra



5. ábra

1. táblázat

A sínleerősítés hosszirányú ellenállásának ( $E_s$ ) értékei 150 mm széles (a) és 110 mm széles (b) GEO-alátétlemez esetén

| A közbetét anyaga<br>a sín talpa alatt      | $V = 3,45$ Mp<br>szorítóerő esetén         |      |                         |      | $V = 4,60$ Mp<br>szorítóerő esetén         |      |                         |      | $V = 5,75$ Mp<br>szorítóerő esetén         |      |                         |      |
|---|--|------|-------------------------|------|--|------|-------------------------|------|--|------|-------------------------|------|
|   | $E_s$<br>hosszirányú<br>ellenállás<br>(Mp) |      | $\varphi_1 + \varphi_2$ |      | $E_s$<br>hosszirányú<br>ellenállás<br>(Mp) |      | $\varphi_1 + \varphi_2$ |      | $E_s$<br>hosszirányú<br>ellenállás<br>(Mp) |      | $\varphi_1 + \varphi_2$ |      |
|   | a  | b    | a                       | b    | a  | b    | a                       | b    | a  | b    | a                       | b    |
| Nincs .....                                 | 3,48                                       | 2,59 | 1,01                    | 0,75 | 4,50                                       | 3,31 | 0,98                    | 0,72 | 5,61                                       | 4,06 | 0,97                    | 0,71 |
| MÁV 1. sz. nyárfalemez, új .....            | 3,67                                       | 3,43 | 1,06                    | 1,00 | 5,00                                       | 4,73 | 1,11                    | 1,03 | 5,74                                       | 5,74 | 1,00                    | 1,00 |
| MÁV 2. sz. nyárfalemez, új .....            | 3,34                                       | 3,57 | 0,97                    | 1,03 | 5,15                                       | 4,61 | 1,14                    | 1,00 | 5,75                                       | 5,29 | 1,00                    | 0,92 |
| MÁV 3. sz. nyárfalemez, új .....            | 3,65                                       | 3,37 | 1,06                    | 0,98 | 4,70                                       | 4,66 | 1,04                    | 1,01 | 5,84                                       | 5,25 | 1,01                    | 0,91 |
| DB nyárfalemez, új .....                    | 3,50                                       | 3,32 | 1,01                    | 0,96 | 4,83                                       | 4,45 | 1,07                    | 0,97 | 6,01                                       | 5,00 | 1,04                    | 0,87 |
| FAV polietilén lemez, új .....              | 2,61                                       | 3,64 | 0,76                    | 1,05 | 3,82                                       | 5,10 | 0,85                    | 1,11 | 5,02                                       | 5,37 | 0,87                    | 0,94 |
| MÁV polietilén lemez, használt ....         | 3,51                                       | 3,10 | 1,01                    | 0,90 | 4,80                                       | 4,08 | 1,07                    | 0,89 | 5,60                                       | 5,06 | 0,98                    | 0,88 |
| FAV sima gumilemez, új .....                | 2,56                                       | 2,38 | 0,75                    | 0,69 | 3,20                                       | 3,56 | 0,71                    | 0,77 | 3,56                                       | 3,66 | 0,62                    | 0,64 |
| MÁV hosszbordás gumilemez, használt .....   | 4,35                                       | 4,00 | 1,26                    | 1,16 | 4,94                                       | 5,02 | 1,10                    | 1,09 | 5,45                                       | 5,38 | 0,95                    | 0,94 |
| MÁV keresztbordás gumilemez, használt ..... | 4,36                                       | 3,90 | 1,26                    | 1,13 | 4,83                                       | 5,00 | 1,07                    | 1,09 | 5,01                                       | 5,70 | 0,87                    | 0,99 |
| ČSD gumilemez, új .....                     | 3,00                                       | 3,86 | 0,87                    | 1,12 | 4,75                                       | 4,27 | 1,05                    | 0,93 | 5,35                                       | 5,26 | 0,93                    | 0,92 |

Megjegyzés: 1. sz. MÁV nyárfalemez kikészítése: préselés telítés előtt, telítés nyomás nélkül.

2. sz. MÁV nyárfalemez kikészítése: préselés telítés előtt, telítés nyomással.

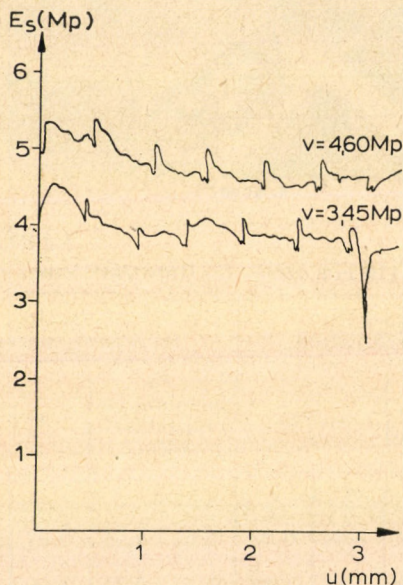
3. sz. MÁV nyárfalemez kikészítése: préselés telítés után, telítés nyomással.

A sín esetleges oldalirányú mozgása hatásának kiküszöbölése végett ugyanis két db elmozdulásmérőt alkalmaztunk, és a két mért elmozdulást a Hottinger típusú SI/2 összegző készülékkel átlagoltattuk. Az átlagoló készülékből az elektromos jel a mérőerősítőn keresztül eljutott a koordinátaíróba ( $x$  tengely). A mérőerősítők, az összegző berendezés és a koordinátaíró az 5. ábrán látható.

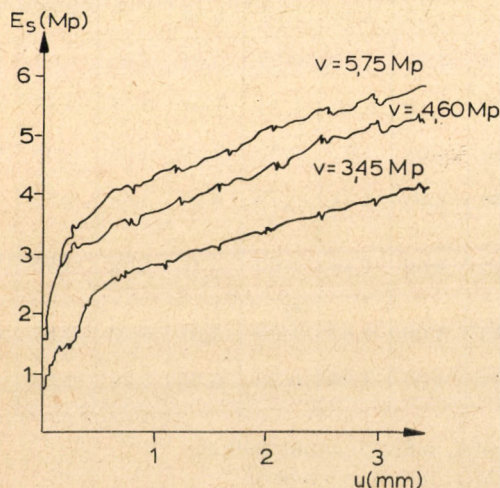
### 2.32 A kísérletek végrehajtása

A kísérletsorozatban kipróbáltuk a rendelkezésünkre álló valamennyi közbetétet, mind 150 mm széles, mind 110 mm széles Geo-alátétlemezzel kombinálva. A szorítócsavar 5D M24 csavar volt. A szorítócsavarokat 15, 20 és 25 mkp nyomatékmal húztuk meg. (A megfelelő leszorítóerőt a 4. pontban közölt mérések alapján állapítottuk meg.)

A vizsgálatok során kapott eltolóerő (eltolási ellenállás)-elmozdulás diagramot 10 féle, egymástól eltérő minőségű és anyagú közbetét esetére és természetesen közbetét nélkül is meghatároztuk.



6. ábra



7. ábra

### 2.33 A kísérletek eredménye

A kísérletek során nyert eredményeket szemlélteti az 1. táblázat (az értékek arra az esetre vonatkoznak, amikor az ellenállás már állandóvá vált). A táblázatban feltüntetettük a különböző közbetétek és feszítőerők esetén adódó eltolási ellenállásokat, valamint — csak tájékozódás céljából — az  $E_s = V(\varphi_1 + \varphi_2)$  összefüggésből számított  $\varphi_1 + \varphi_2$  súrlódási tényezőket.

A hosszirányú súrlódási ellenállás mérési diagramjaiból bemutatunk két jellegzetes ábrát.

A 6. ábra a 150 mm széles geo-lemezre közbetét nélkül 3,45 Mp és 4,60 Mp erővel leszorított sín tolóerő-elmozdulás digaramját ábrázolja. A diagramon az ordináta a tolóerőt, illetve az azzal azonos  $E_s$  eltolással szembeni ellenállást, az abszcissza az  $u$  elmozdulást jelenti.

A 7. ábrán a 110 mm széles alátétlemezzel MÁV pályából kiépített, használt, keresztbordás gumilemez közbeiktatásával 3,45 Mp, 4,60 Mp és 5,75 Mp erőkkel leszorított sín erő-ut diagramját ábrázoltuk [1, 2, 3, 8, 13, 14].

### 2.4 A szorítólemezes sínleerősítés megfelelő hosszirányú eltolás-ellenálláshoz szükséges sínleszorító erő meghatározása

Az előző pontban közölt eredmények alapján állítottuk össze a 2. táblázatot. Ebben a táblázatban 5 csoportba soroltuk a főbb eseteket (közbetét nélkül, nyárfalemez közbetéttel, bordás gumilemezzel, sima gumilemezzel, műanyaglemezzel). A szükséges, egy csavarra vonatkozó minimális szorítóerő értékeit, amelyeket a mérési eredmények átlagaként kaptunk, mind a 150 mm széles Geo-lemezre, mind a 110 mm széles Geo-lemezre megadtuk. Emellett a kísérletek során előforduló leggyengébb ellenállást adó értékekből is kiszámítottuk a feszítőerő értékeit.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az eredmények elméleti értékeknek tekintendők, mivel vizsgálatainknál a ténylegesen meglévő, éppen ható szorítóerőt határoztuk meg, ugyanakkor az építésnél és

2. táblázat

Az átlagos hosszirányú ellenállás (a) és az előforduló legkisebb hosszirányú ellenállás (b) alapján számított szorítóerő értékek

| A közbetét anyaga a sín talpa alatt | A kísérletek alapján egy csavarnál szükséges átlagos szorítóerő $V$ (kp) |      |                         |      |
|-------------------------------------|--|------|-------------------------|------|
|                                     | 150 mm széles GEO lemez  |      | 110 mm széles GEO lemez |      |
|                                     | a  | b    | a                       | b    |
| Nincs közbetét . . . . .            | 760  | 800  | 1030                    | 1060 |
| Nyárfalemez . . . . .               | 720  | 780  | 770                     | 860  |
| Bordás gumilemez . . . . .          | 720  | 860  | 730                     | 820  |
| Sima gumilemez . . . . .            | 1070   | 1200 | 1070                    | 1170 |
| Műanyaglemez . . . . .              | 800  | 980  | 800                     | 860  |

a fenntartásnál előírandó feszítőerőnek a megállapítása csak a lazulás és a dinamikus hatások figyelembevételével történhet meg [7, 10].

Összefoglalva a leírtakat, az elméleti megfontolások és a laboratóriumi mérések alapján az alábbiakat állapítjuk meg:

1. A sín hosszirányú mozgásának megakadályozásához a MÁV-nál jelenleg előírt egy csavarra jutó szorítóerő (3500 kp) elegendő, sőt túlzottnak mondható.

2. Normális felületű, száraz állapotú sántalp és alátétlemez, illetve nyárfalemez közbetét esetén, 150 mm széles Geo-lemeznél a sín és az alj együttes hosszirányú elmozdulásának biztosításához csavaroként minimum 1000 kp állandóan meglévő szorítóerő szükséges, de 110 mm széles Geo-lemez esetén ez az erő minimum 1200 kp kell hogy legyen.

3. Normális felületű és száraz állapotú sántalp és gumi vagy műanyag közbetét esetén 110 mm vagy 150 mm széles Geo-lemeznél csavaroként minimum 1400 kp állandóan meglévő szorítóerő szükséges.

### 3. A SÍNLESZORÍTÓ ERŐ VIZSGÁLATA AZ ELFORGÁS-ELLENÁLLÁS SZEMPONTJÁBÓL

#### 3.1 A sínleerősítés elforgás-ellenállásának jelentősége

A hézag nélküli felépítménynél (de a rosszul fenntartott hevederes illesztésű pályáknál is) a nyári időszakban tetemes nyomóerők keletkeznek, amelyek a vágányt mint hosszú, karcsú szerkezetet kihajlásra veszik igénybe. Amennyiben a vágány ellenállása a kivetődéssel szemben nem elegendő, a vágány stabilitása megbomlik és bekövetkezik a vágánykivetődés.

A kivetődéssel szembeni biztonságot a két sínszál saját merevsége, a sínleerősítések elforgás-ellenállásaiból adódó keretmerevségi hatás és az ágyazat oldallellenállása határozza meg.

A sínleerősítés hatása a vágány keretmerevségére a sínleerősítés elforgási ellenállása által hat. A sín és az alj normális esetben derékszögű helyzetben van, s ha a vágány a vízszintes síkban deformálódik, akkor ez a helyzet megváltozik és a sínnek a sínleerősítésben valamilyen  $\alpha$  szöggel elfordul-

nak. Mennél szorosabb a leerősítés, annál nagyobb súrlódási ellenállónyomatékok ébrednek, és ezáltal a vágány nagyobb hosszirányú erőket képes biztonságosan elviselni [5, 12, 20, 21, 24, 25].

A továbbiakban elsősorban azt vizsgáljuk, hogy különböző közbetétek esetén a szorítócsavarok feszítőereje milyen mértékben befolyásolja a sínleerősítés elforgás-ellenállását, s így a vágány kivetődéssel szembeni biztonságát.

#### 3.2 A vágánykivetődés biztonságát meghatározó tényezők

##### 3.2.1 Kiinduló feltevések

A számítások során a vágánykivetődés jelenségét olyan nyomott rúd kihajlásaként kezeltük, ahol a rúd hevederekkel összefogott, két hosszirányú elemből áll, s teljes hosszában zúzottkő ágyazatban fekszik. A feladat megoldásánál több egyszerűsítést tettünk:

— az osztott szelvényű, beágyazott nyomott rúd kihajlását csak vízszintes síkban vizsgáltuk;

— a számítások csak egyenes tengelyű rúdra vonatkoznak;

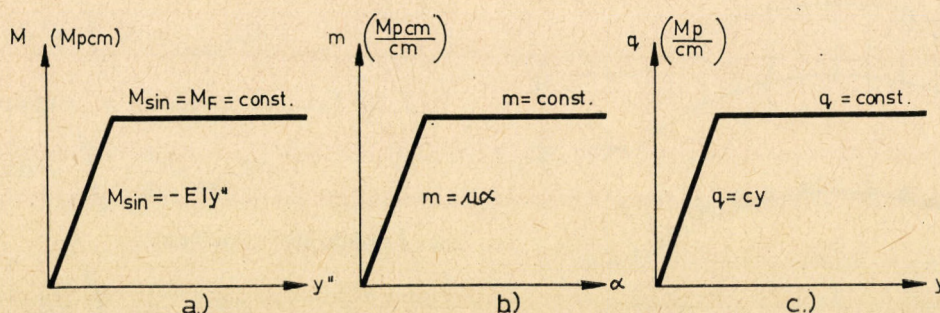
— feltételeztük, hogy a kivetődés lezajlása alatt a sínszálakban ható nyomóerő nem csökken, sem a hossznövekedés, sem az aljak elmozdulása miatt;

— a kivetődés alakja szinuszos félhullám, és feltételezéseink szerint az egyszer kialakult hullámhosszak a kivetődés lezajlása alatt állandóak;

— feltételeztük, hogy az esetleg meglévő kezdeti deformáció (kezdő zavarás) alakja a kivetődés során létrejövő alaknak felel meg (ez ui. a legveszélyesebb eset), s attól csak az amplitudó nagyságában különbözik;

— feltételeztük, hogy a csatlakozó elemekhez képest a keresztaljak igen nagy hajlítómerevséggel rendelkeznek, s így deformációjuk elhanyagolható [3, 14].

Az eredmény szempontjából a legdöntőbb a stabil vágányfekvés biztosításában szerepet játszó három elem (a sínszálak, a sín és alátétlemez kapcsolata, valamint az ágyazat) szilárdsági és alakváltozási tulajdonságainak helyes figyelembe vétele. A biztonság javára tett elhanyagolással mindhárom elemet rugalmas-képlékeny jellemzőkkel vettük figyelembe. Ennek megfelelően feltételeztük, hogy az alakváltozás kezdeti szakaszán a fellépő belső erők az alakváltozással arányosan növeksze-



8. ábra

nek, majd a további alakváltozás során a belső erők állandó értéket mutatnak.

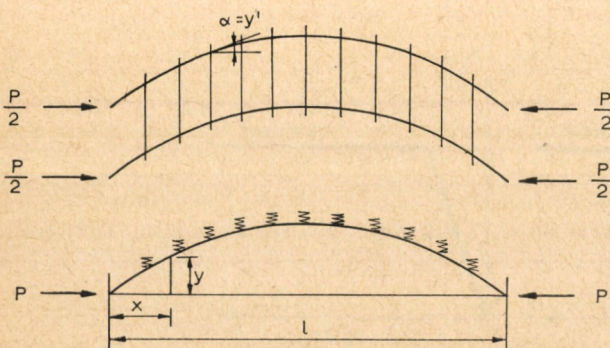
A sínre vonatkozó jelleggörbét és jelöléseket a 8a ábrán láthatjuk. A két sínszál egy keresztmetszetében ébredő  $M_{\sin}$  nyomaték a két sínszál együttes  $E \cdot I$  hajlítómerevsége és az  $y''$  relatív görbület szorzatával egyenlő, míg a keletkező szélsősézfeszültség a  $\sigma_F$  folyási határral egyenlő — a biztonság javára tett elhanyagolással — a nyomaték tovább nem növekszik a relatív görbület növekedésével, s így  $M_{\sin} = M_F = \text{konstans}$ .

A sín és a keresztaljú kapcsolatának vizsgálatánál — számítástechnikai okokból — feltételeztük, hogy e kapcsolat a sín hossza mentén egyenletesen megoszló és folytonos. Ezért a valóságban koncentráltan elhelyezkedő kapcsolati erőket az aljkiosztás távolságával elosztottuk, s így jutottunk a megoszló kapcsolati erőkhez. Az alábbi jellemzők (8b ábra) a folytonos kapcsolatra vonatkoznak. Ennek megfelelően a vágány egységnyi hosszúságú szakaszán  $m$  nyomaték lép fel a kapcsolaton. Ha a sín és a keresztaljú relatív elfordulásának mértéke  $\alpha$ , akkor  $\alpha$  meghatározott értékig  $m = \mu\alpha$ , majd további  $\alpha$  elfordulás esetén  $m = \text{konstans}$ . Megjegyezzük, hogy e paraméterek a sín és a keresztaljú nyomaték-elfordulás viszonyait jellemzik, s e kapcsolat a sín és az alátétlemez, illetve az alátétlemez és az aljú kapcsolatából áll. Ennek megfelelően a nyomaték-elfordulás jelleggörbét mindkét kapcsolat befolyásolja. Számításainkban a továbbiakban — feltételezve, hogy az alátétlemez és a keresztaljú kapcsolatának merevsége lényegesen felülmúlja a sín és az alátétlemez kapcsolatának merevségét — az egész lekötés jelleggörbéjét a sín és az alátétlemez jelleggörbéjével vettük azonosnak. E feltétel jogosultságát — szorosan meghúzott csavarok esetén — E. Engel tanulmánya is igazolja [10].

Az ágyazati ellenállás feltételezett jelleggörbéjét a 8c ábrán mutatjuk be. A  $q$  ágyazati ellenállás az  $y$  elmozdulás kezdeti szakaszán azzal arányos, tehát  $q = cy$ , majd az  $y$  meghatározott értékétől kezdve a  $q$  érték már nem változik, tehát  $q = \text{konstans}$ .

### 3.22 A feladat megoldása

Jó áttekinthetősége és a közelítő számításokkal való kombinálhatósága miatt a feladatot energiámódszerrel oldottuk meg, azzal a feltevéssel, hogy a kivetődés során létrejövő alak egyetlen paraméterrel jellemezhető. A számításokat elvégeztük kez-



9. ábra.

detben egyenes, és kezdeti görbeséggel rendelkező vágány esetére egyaránt [11, 15, 27]. Először a kezdetben egyenes vágány esetével foglalkozunk.

A tartórendszer egyensúlyának feltétele, hogy a terhelő erőrendszer helyzeti energiájának és a tartórendszer alakváltozsi energiájának összege:

$$\Delta \Pi = \Delta E_h + \Delta E_a = 0$$

legyen, ahol:  $\Delta \Pi$  a potenciális energia változása;  $\Delta E_h$  a helyzeti energia változása;  $\Delta E_a$  az alakváltozsi energia változása.

Emellett az egyensúlyi alakhoz tartozó  $\Delta \Pi$  sajátossága, hogy a szomszédos alakhoz tartozó  $\Delta \Pi$ -hez képest szélsőértéket képez. Tehát, ha a rendszer alakja  $a_1; a_2; \dots; a_n$  paraméterektől függ, akkor az egyensúly feltétele:

$$(a_1; a_2; \dots; a_n) = 0 \text{ extr!}$$

(Stabil egyensúly esetén a szélsőérték minimum.)

A  $\Delta \Pi$  potenciális energiaváltozás a  $\Delta E_a$  alakváltozsi energiaváltozásból és a  $\Delta E_h$  helyzeti energiaváltozásból tevődik össze.

A  $\Delta E_a$  alakváltozsi energiaváltozás (a rendszer belső munkája) három elem (a sínek, a sínek és a keresztaljúk kapcsolatai, valamint az ágyazat) munkájából tevődik össze. A vágány alakja a kivetődés után (a 9. ábra jelöléseit felhasználva) legyen:

$$y = f \sin \frac{\pi}{l} x,$$

akkor:

1. a sínek munkája, amíg a sín anyaga teljes egészében rugalmas:

$$\Delta E_{a_{\sin}} = \frac{1}{2} EI \int_0^l y''^2 dx,$$

a „képlékeny zónában”, ha a sín teljes hossza mentén létrejön az előzőekben definiált  $M_F$  nyomaték:

$$\Delta E_{a_{\sin}} = M_F \int_0^l y'' dx,$$

2. a sínek és keresztaljúk kapcsolatának munkája a „rugalmas” zónában, figyelembevételével, hogy  $\alpha \approx y'$ :

$$\Delta E_{a_{\text{kapcs}}} = \frac{1}{2} \mu \int_0^l y'^2 dx,$$

a „képlékeny” zónában:

$$\Delta E_{a_{\text{kapcs}}} = m \int_0^l y' dx,$$

3. az ágyazat munkája a „rugalmas” zónában:

$$\Delta E_{a_{\text{ágy}}} = \frac{1}{2} c \int_0^l y^2 dx,$$

a „képlékeny” zónában:

$$\Delta E_{a_{\text{ágy}}} = q \int_0^l y dx.$$

A  $P$  külső terhelő erő helyzeti energiájának változását az erőnek a kivetődés alatt megtett útjával való szorzataként írhatjuk fel, ahol az út a vizsgált hullám ívhosszának és húr hosszának különbsége.

Az ismert közelítéssel:

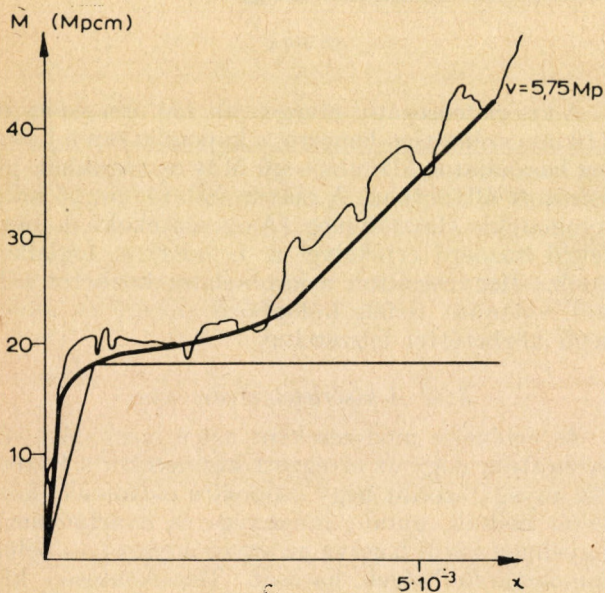
$$\Delta E_h = -\frac{1}{2} P \int_0^l y'^2 dx.$$

Lényegében az előzőekben bemutatott elvek alapján vezethetők le az összefüggések a kezdeti deformációval rendelkező vágány esetén is. Ez esetben feltételezzük, hogy a vágány

$$y_0 = f_0 \sin \frac{\pi}{l} x$$

alakú kezdeti görbeséggel rendelkezik, s a kivetődés után létrejövő alak:

$$y = y_0 + \Delta y = (f_0 + \Delta f) \sin \frac{\pi}{l} x.$$



10. ábra.

E jelöléseket figyelembevéve, az előzőekhez hasonlóan felírható a  $\Delta \Pi$  potenciális energiaváltozás, miközben az amplitudó  $f_0$  értékről  $f_0 + \Delta f$  értékre növekszik.

### 3.23 Az alkalmazott képletek összefoglalása

A bemutatott számítási eljárást alkalmaztuk a három alkotó elem rugalmas és képlékeny viselkedéséből fakadó valamennyi reális kombinációra.

A kapott képleteket a 3. táblázatban foglaltuk össze. Az eredményeket vizsgálva megállapíthatjuk (pl. amikor mindhárom elem rugalmasan viselkedik), hogy stabil egyensúlyi helyzet kétféleképpen lehetséges:

1. egy kitüntetett  $P_{kr}$  kritikus erőnél kisebb  $P$  erő esetén  $f=0$  esetében, tehát kivetődés nélkül;

2.  $P=P_{kr}$  erő esetén  $f$  bármilyen értéke mellett, tehát a kivetődés bekövetkezte után, ahol

$$P_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{cl^2}{\pi^2} + \mu$$

értékkel egyenlő.

Külön vizsgálatot igényel, hogy milyen kihajlási félhullámhossz mellett adódik a minimális kritikus erő. Esetünkben szélsőérték vizsgálattal arra az eredményre jutunk, hogy

$$l = \pi \sqrt[4]{\frac{3EI}{2c}}$$

félhullámhossz mellett kapjuk a legkisebb kritikus erőt.

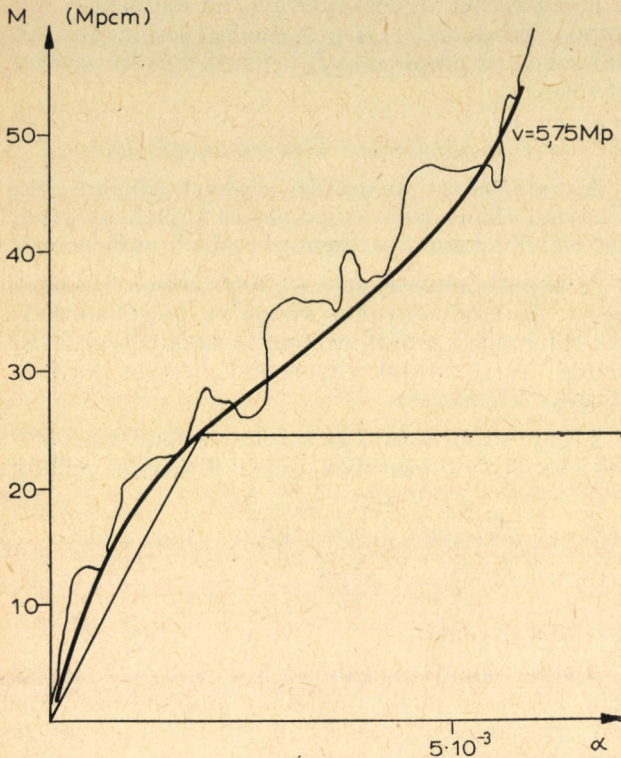
### 3.3 A szorítólemezes sínleerősítés elforgás-ellenállásának laboratóriumi meghatározása

Az előzőekben közölt elméleti levezetések, majd a ténylegesen végrehajtott számításokból, — amelyek eredményét a 3.5. pontban közöljük — világosan kiderül, hogy milyen összefüggés

3. táblázat

A stabilitási számítások végképletei

| Sorszám | Vágányjellemzők     |                     |                     | a) Kezdetben egyenes vágány  | b) Kezdetben excentrikus vágány  |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|
|         | sín                 | kapcsolat           | ágyazat             | $y = f \cdot \sin \frac{\pi}{l} x$   | $y = (f_0 + \Delta f) \sin \frac{\pi}{l} x$  |
| 1.      | $M = EI y''$        | $m = \mu \cdot y'$  | $q = c \cdot y$     | $P_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{cl^2}{\pi^2} + \mu$   | $P = \frac{\Delta f}{f_0 + \Delta f} \left( \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{cl^2}{\pi^2} + \mu \right)$                                 |
| 2.      | $M = EI y''$        | $m = \text{const.}$ | $q = c \cdot y$     | $P_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{cl^2}{\pi^2} + \frac{1}{f} \cdot \frac{4l}{\pi^2} m$            | $P = \frac{1}{f_0 + \Delta f} \left[ \Delta f \left( \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{cl^2}{\pi^2} \right) + \frac{4l}{\pi^2} m \right]$ |
| 3.      | $M = EI y''$        | $m = \mu \cdot y'$  | $q = \text{const.}$ | $P_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \mu + \frac{1}{f} \cdot \frac{4l^2}{\pi^3} \cdot q$                   | $P = \frac{1}{f_0 + \Delta f} \left[ \Delta f \left( \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \mu \right) + \frac{4l^2}{\pi^3} q \right]$              |
| 4.      | $M = EI y''$        | $m = \text{const.}$ | $q = \text{const.}$ | $P_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{1}{f} \left( \frac{4l}{\pi^2} m + \frac{4l^2}{\pi^3} q \right)$ | $P = \frac{1}{f_0 + \Delta f} \left[ \Delta f \frac{\pi^2 EI}{l^2} + \frac{4l}{\pi^2} m + \frac{4l^2}{\pi^3} q \right]$              |
| 5.      | $M = \text{const.}$ | $m = \text{const.}$ | $q = \text{const.}$ | $P_{kr} = \frac{1}{f} \left( \frac{4M}{\pi} + \frac{4l}{\pi^2} m + \frac{4l^2}{\pi^3} q \right)$       | $P = \frac{1}{f_0 + \Delta f} \left[ \frac{4M}{\pi} + \frac{4l}{\pi^2} m + \frac{4l^2}{\pi^3} q \right]$                             |



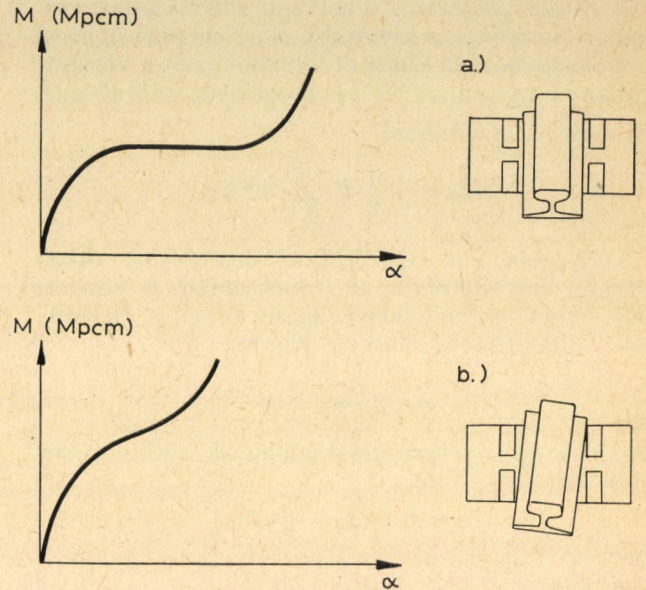
11. ábra

állapítható meg a vágánykivetődés jellemzői — tehát a kivetődést előidéző erő és az alakváltozás — valamint a vágány keretmerevségét jellemző  $\mu$  és  $m$  paraméterek között.

Tisztázatlan azonban, hogy a rugalmas-képlékeny tulajdonságaival elképzelt kapcsolat paraméterei — mely kapcsolat viselkedését a fenti két paraméter egyértelműen meghatározza — hogyan függnek a szorítócsavarokban működő leszorítóerőtől. Ezért a kapcsolat viselkedését, azaz a működő  $M$  nyomaték, valamint a sín és az alátétlemez között ennek hatására létrejövő  $\alpha$  szögelfordulás összefüggését a leszorítóerő függvényében kísérleti úton határozzuk meg [3, 14].

3.31 A kísérleti módszer és berendezés ismertetése, a kísérletek végrehajtása

Az  $M - \alpha$  összefüggés meghatározására szolgáló kísérleti berendezés lényegében hasonló volt a 2.31. pontban leírthoz.



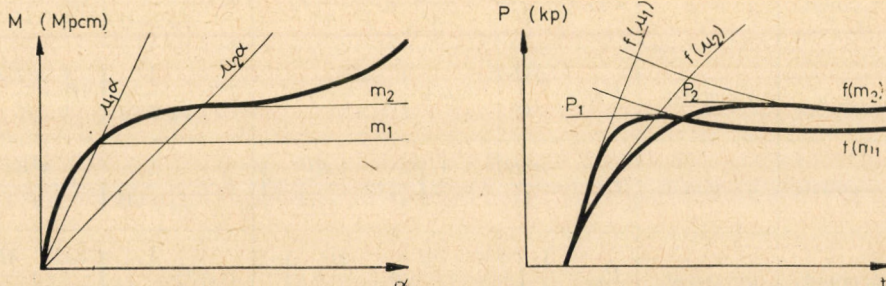
12. ábra

A kísérletsorozatot elvégeztük 150 mm széles és 110 mm széles Geo-lemezre, a kapcsolatban a jelenleg használatos 5D minőségű M24 csavarokkal, jól zsírozott állapotban. A csavarokat 15, 20, 25 mkp nyomatékkal húzták meg. (A nyomatékoknak megfelelő húzóerő értékeivel a 4. pontban foglalkozunk.) Megvizsgáltuk a kapcsolatot közbetét nélkül, valamint tízféle különböző anyagú és minőségű közbetéttel felszerelve.

3.32 A kísérletek eredményei

Az értékelés módszereként azt a megoldást választottuk, hogy az elvégzett kísérleteket a közbetét anyaga szerint négy csoportra osztottuk (közbetét nélküli, gumi-, műanyag- és nyárfalemez), figyelmen kívül hagyva az egyes anyagokon belüli minőségkülönbségek hatását. Természetesen különbséget tettünk a 150 mm széles és a 110 mm széles lemezre szerelt kapcsolatok között.

Így az elvégzett kísérleteinket összesen 8 csoportba osztottuk. Minden csoportból kiválasztottuk azt a három összetartozó kísérletet (15, 20, és 25 mkp meghúzónyomatékkal megfeszített csavarokkal), amely a leggyengébb eredményt adta, és ezekkel az eredményekkel dolgoztunk tovább. A kísérletek eredményeiből példaként bemutatunk két felvételt. A 10. ábrán a 150 mm széles Geo-



13. ábra

lemezre közbetét nélkül elhelyezett sín esetében felvett nyomaték-elfordulás diagram (a csavar 25 mkp nyomatékmal volt meghúzva) látható. A 11. ábrán 150 mm széles Geo-lemezre használt hosszbordás gumi közbetétre helyezett sín (25 mkp nyomatékmal megfeszített csavar esetén) elforgás-ellenállási diagramja látható.

Az ábrákon láthatók a műszer által rajzolt eredeti diagramok. A diagram természetesen tartalmazza mindazokat a zavarásokat, amelyek nem tartoznak a jelenség lényegéhez. Ezért az eredeti diagramba vastagabb vonallal berajzoltuk azt a ki-egyenlítő görbét, amelyet  $M-\alpha$  görbének elfogadhatunk. Ez utóbbi görbéhez csatlakoztattuk azután azt a két egyenest, amely számítási feltételeinknek megfelel ( $m = \mu\alpha$  ill.  $m = konstans$ ).

Az ábrák alapján világos, hogy e két egyenes felvétele meglehetősen tág határok között lehetséges. A helyes megoldás kiválasztásában a következő megfontolások segítenek:

— a biztonság javára tett közelítést jelenti minden olyan egyenes-pár, amely sehol sem lépi túl a tényleges görbét. Ebből következik, hogy az egyenesek metszéspontjának a görbén kell feküdnie;

— az elméleti vizsgálatok szerint a rugalmas szakasz egyenesének meredeksége független a le-szorítóerőtől, így e tényező a három összetartozó kísérletnél azonos;

— az elvégzett számítások azt mutatták, hogy a  $\mu$  és az  $m = konstans$  értékének növekedése egy-

aránt növeli a  $P_T$  „kritikus” erőt. Figyelembevéve, hogy  $\mu_1 < \mu_2$  esetén  $m_1 > m_2$  és fordítva,  $\mu_1 > \mu_2$  esetén  $m_1 > m_2$ , a két esethez tartozó  $P_T$  erő különbsége viszonylag kicsi (13. ábra). Ez azt jelenti, hogy a  $\mu$  és  $m$  értékét az adott határokon belül szabadon választhatjuk meg, törekedve a teherbírás szempontjából legkedvezőbb értékpár kiválasztására.

Megjegyezzük még, hogy az  $M-\alpha$  diagram normális esetben a 12a ábrához hasonló, tehát kísérlet közben kialakul egy szakasz, ahol  $M \approx konstans$  és független az elfordulástól. Ha azonban a kísérlet kezdetén a sín már eleve nekitámaszkodik valamelyik bordának, akkor ez a közel vízszintes szakasz a diagramban elmarad (12b ábra). Mivel a görbének ez a meredeken feljutó szakasza érdektelen a vizsgálat szempontjából, ilyen alakú görbék esetén is feltételezhetjük az  $M \approx konstans$  szakasz létét.

Miként már tárgyaltuk, a vágányban elhelyezett kapcsolatokat folytonosan megoszlnak tételezzük fel. A folyamatosan megoszló kapcsolat  $\mu$  és  $m = konstans$  jellemzőit egy kapcsolat jellemzőiből úgy számítottuk, hogy ha a nyomaték egy kapcsolaton  $M$ , akkor a megoszló  $m$  nyomaték

$$m = \frac{2M}{k},$$

ahol  $k$  a keresztalj osztásköze, s az alakváltozásból következően mindkét símszál kapcsolatában azonos nyomaték lép fel. Számításainkban  $k = 65$  cm aljtávolsággal számoltunk.

Az elforgás-ellenállási kísérletek eredményei

4. táblázat

| GEO lemez szélessége [mm] | Mért jellemző   | Szorítóerő [kp] | Közbetét anyaga |           |               |             |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|---------------|-------------|
|                           |                 |                 | nincs közbetét  | gumilemez | műanyag-lemez | nyárfalemez |
| 150                       | $\mu$ [Mpcm/cm] | —               | 890             | 420       | 560           | 680         |
|                           | $m$ [Mpcm/cm]   | 920             | 0,04            | 0,08      | 0,06          | 0,11        |
|                           |                 | 1150            | 0,06            | 0,10      | 0,08          | 0,14        |
|                           |                 | 2300            | 0,17            | 0,19      | 0,17          | 0,28        |
|                           |                 | 3450            | 0,29            | 0,30      | 0,26          | 0,42        |
|                           |                 | 4600            | 0,43            | 0,50      | 0,39          | 0,57        |
|                           |                 | 5750            | 0,57            | 0,77      | 0,69          | 1,33        |
| 110                       | $\mu$ [Mpcm/cm] | —               | 820             | 370       | 550           | 560         |
|                           | $m$ [Mpcm/cm]   | 920             | 0,03            | 0,03      | 0,03          | 0,04        |
|                           |                 | 1150            | 0,04            | 0,04      | 0,04          | 0,06        |
|                           |                 | 2300            | 0,12            | 0,08      | 0,10          | 0,16        |
|                           |                 | 3450            | 0,22            | 0,16      | 0,19          | 0,28        |
|                           |                 | 4600            | 0,38            | 0,34      | 0,38          | 0,45        |
|                           |                 | 5750            | 0,54            | 0,53      | 0,62          | 0,82        |

A fenti elvek alapján kísérleteinket értékelve eredményül a 4. táblázatban közölt adatokat kaptuk. Megjegyezzük, hogy a táblázatban közölt adatokat — mint az anyagféleségeken belüli leggyengébb eredményeket — az alábbi közbetét fajtáknál kaptuk:

- gumi (MÁV hosszbordás gumilemez, használt)
- műanyag (FAV polietilén lemez, új);
- nyárfa (MÁV 1. sz. nyárfalemez, új).

A táblázat adataihoz néhány megállapítást kívánunk fűzni:

— a 150 mm széles Geo-lemezek minden esetben jobb eredményt adtak, mint a 110 mm széles Geo-lemezek;

— feltűnő, hogy — legalábbis a mi általunk vizsgált leszorítóerő tartományban — az  $m = konstans$  nyomaték értéke a leszorítóerő függvényében erőteljesen, a lineáris összefüggésnél nagyobb mértékben növekszik;

— a zérus szorítóerőhöz, valamint a 920 kp, 1150 kp és 2300 kp szorítóerőhöz tartozó  $\mu$  és  $m$  értékeket részben extrapolálással, részben korábbi kísérletek alapján határoztuk meg [1].

### 3.4 A kivetődésbiztonság számításához szükséges egyéb adatok

A két sínszál hajlítómerevségének összege:

$$EI = 2,2,1 \cdot 10^3 \cdot 286 = 1,2 \cdot 10^6 \text{ Mpcm}^2 [3].$$

Az ágyazati jellemzők meghatározásánál a *Vasúti Tudományos Kutató Intézet* kísérleti adatait vettük alapul [22]. Megvizsgáltuk egy átlagos állapotú ágyazat hatását a kivetődésre, majd megvizsgáltuk egy igen jó állapotban levő ágyazat esetét. Az átlagos állapotú pálya adatai a hivatkozott tanulmány 8. ábrája alapján:

$$c = 0,040 \text{ Mp/cm}^2$$

$$q = 0,004 \text{ Mp/cm}^2.$$

A jó állapotú pálya adatai ugyanezen tanulmány 4. ábrája alapján:

$$c = 0,04 \text{ Mp/cm}^2$$

$$q = 0,008 \text{ Mp/cm}^2.$$

A kivetődés „ $l$ ” félhullámhosszát  $l = 200$  cm, illetve 400 cm értékben vettük fel. A vágány kezdeti  $f_0$  görbeségét annak a feltevésnek alapján állapítottuk meg, hogy a feltételezészerűen szinuszfélhullám alakú kezdeti görbeség  $f_0$  amplitúdója legalább akkora lehet, amekkora egy  $R = 200$  m minimális ívsugar esetén az  $l$  hosszúságú szakasz legnagyobb görbületének helyén számítható.

Ugyanis:

$$y = f_0 \sin \frac{\pi}{l} x$$

$$\frac{1}{R} = -y'' = \left(\frac{\pi}{l}\right)^2 f_0 \sin \frac{\pi}{l} x,$$

ebből: 
$$f_0 = \frac{l^2}{\pi^2 R}.$$

Feltételezhető, hogy  $R = 200$  m sugarú fekvéshíbnál kisebb sugarú hiba a megfelelően fenntartott

egyenes pályán nem fordul elő. Így számításainkban  $l = 200$  cm behajlási hullámhossz esetén  $f_0 = 0,2$  cm kezdeti görbeséget vettünk alapul. Tekintettel arra, hogy általános esetben nem lehet egyértelmű módon meghatározni a legkisebb kritikus erőt eredményező kihajlási hullámhosszat, szükséges volt  $f_0 = 0,2$  cm kezdeti zavarással és  $l = 400$  cm kihajlási hullámhosszal is megismételni a számítást, hogy ily módon a legkisebb kritikus erő meghatározható legyen. Megjegyezzük, hogy az előzőekben már érintett okok miatt (a terhelőerő kivetődés közbeni csökkenésének elhanyagolása), a fentieknél nagyobb kezdeti zavarás esetén a számítás erősen alábecsüli a vágány kivetődéssel szembeni biztonságát.

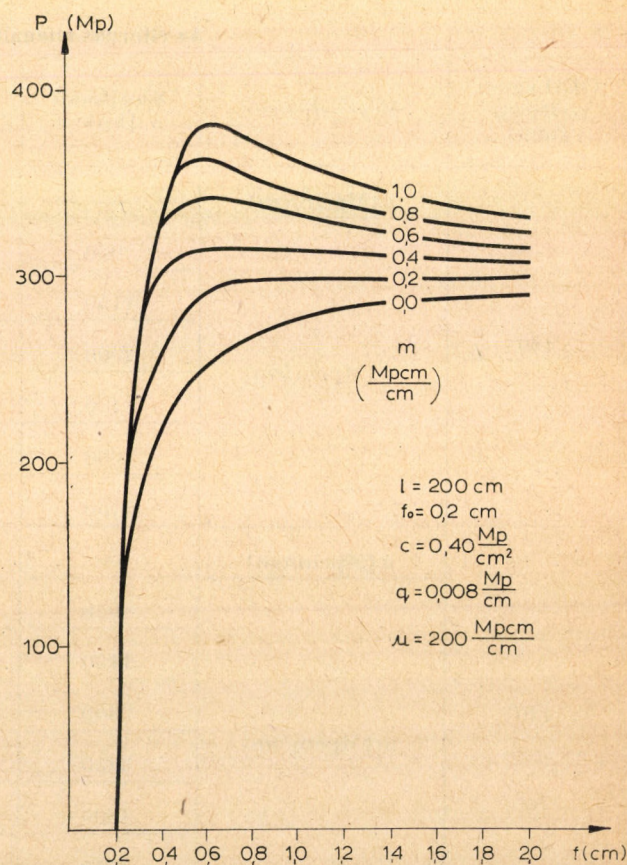
### 3.5 A sínleszorító erő hatása a sínleerősítés elforgás-ellenállására, illetve a vágány kivetődésbiztonságára

Az ismertetett kiinduló adatokkal és a 3.23. pontban összefoglalt elméleti képletekkel számolva, eredményül  $P$ - $f$  görbéket kaptunk, amelyek közül példaként egyet bemutatunk a 14. ábrán. Számításunk módszere az volt, hogy a vágány keretmerevségét jellemző  $\mu$  és  $m$  paraméterek meghatározott értékeihez határoztuk meg a  $P_{kr}$  erő értékét.

A felvett értékek a következők voltak:

$$\mu = 100; 200; 400; 800 \frac{\text{Mpcm}}{\text{cm}}$$

$$m = 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 \frac{\text{Mpcm}}{\text{cm}}$$



14. ábra

5. táblázat

A  $P_{kr}$  kritikus erő, valamint az elforgás-ellenállási jellemzők, az ágyazati ellenállás, a kihajlási hullámhossz és a kezdő excentricitás összefüggései

| $m$<br>Mpcm/cm | $\mu$ [Mpcm/cm] |            | Közepes ágyazat<br>$c = 0,04$ Mp/cm <sup>2</sup> ; $q = 0,004$ Mp/cm |      |      |      | Igen jó ágyazat<br>$c = 0,40$ Mp/cm <sup>2</sup> ; $q = 0,008$ Mp/cm |      |      |      |
|----------------|-----------------|------------|--|------|------|------|--|------|------|------|
|                |                 |            | 100  | 200  | 400  | 800  | 100  | 200  | 400  | 800  |
|                | $l$ [cm]        | $f_0$ [cm] | $P_{kr}$ [Mp]  |      |      |      |  |      |      |      |
| 0,0            | 200             | 0,2        | 220*   | 220* | 220* | 220* | 250*   | 250* | 250* | 250* |
|                | 400             |            | 215  | 215  | 215  | 215  | 420  | 420  | 420  | 420  |
| 0,2            | 200             | 0,2        | 250*   | 250* | 250* | 255* | 280*   | 280* | 290* | 290  |
|                | 400             |            | 245  | 270  | 280  | 290  | 480  | 480  | 490  | 490  |
| 0,4            | 200             | 0,2        | 270*   | 270* | 275* | 285* | 310  | 310  | 310  | 310  |
|                | 400             |            | 245  | 285  | 340  | 355  | 480  | 480  | 530  | 550  |
| 0,6            | 200             | 0,2        | 280*   | 280* | 280* | 325  | 330  | 340  | 350  | 370  |
|                | 400             |            | 245  | 290  | 365  | 410  | 480  | 480  | 550  | 600  |
| 0,8            | 200             | 0,2        | 280*   | 330  | 340  | 370  | 330*   | 360  | 370  | 375  |
|                | 400             |            | 245  | 290  | 380  | 480  | 480  | 480  | 560  | 640  |
| 1,0            | 200             | 0,2        | 280*   | 350  | 370  | 405  | 330*   | 375  | 400  | 410  |
|                | 400             |            | 245  | 290  | 390  | 580  | 480  | 480  | 570  | 670  |

A számítás eredményeként kapott  $P_{kr}$  erőket az 5. táblázatban foglaltuk össze, az  $l$  kihajlási hullámhossz és az  $f_0$  kezdeti görbeség függvényében. A minimális  $P_{kr}$  erőket a 6. táblázat tartalmazza. Az 5. táblázatban a \*-gal jelzett értékek  $P_{kr}$  erőnél kisebbek, s azt az erőt adják, amelyhez tartozó  $f = f_0 + \Delta f$  alakváltozás a kezdeti  $f_0$  görbeség háromszorosára növekszik. Ebben az esetben ugyanis a tényleges  $P_{kr}$  erőkhöz olyan nagy alakváltozás tartozik, amely a járművek futásbiztonsága miatt már nem engedhető meg.

A vágánykivetődés akkor következik be, ha a hőmérsékletváltozás miatt fellépő  $P_t$  nyomóerő eléri a  $P_{kr}$  erőt, azaz  $P_t = P_{kr}$ . Az elméleti feltevések, a számítás, a kiinduló adatok bizonytalansága

miatt azonban szükséges, hogy a kivetődéssel szemben még egy megfelelő  $n$  biztonságot követeljünk meg. Így az előző összefüggést a gyakorlati vizsgálat során a

$$P_t = \frac{P_{kr}}{n}$$

képlet váltja fel. Ha ezek után  $P_t$  erő, valamint a  $P_{kr}$  erő adott, a kivetődéssel szemben fennálló számítható biztonság

$$n = \frac{P_{kr}}{P_t}$$

alakban írható le.

A  $P_{kr}$  kivetődési erőt, valamint az  $n$  biztonságot a leszorítóerők függvényében, az általunk vizsgált gyakorlati esetekre a 7. táblázatban tüntettük fel. Táblázatunk összeállításához a 4. táblázatban összefoglalt kísérleti adatok és a 6. táblázatban közölt számítási eredmények szolgáltak alapul. A táblázat adatai az  $f_0 = 0,2$  cm kezdeti görbeséggel lettek számítva  $l = 200$  cm kihajlási hullámhossz (hullámhossz) esetén.

A  $P_t$  dilatációs erőt  $\Delta t = 50$  °C hőmérsékletváltozás figyelembevételével számítottuk:

$$P_t = EF \alpha \Delta t = 2,1 \cdot 10^3 \cdot 123,0 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 50 = 155 \text{ Mp.}$$

Az  $n$  biztonsági tényező értékének meghatározásánál azt a tényt kell mérlegelni, hogy az  $f_0$  kezdeti görbeség felvételével a pályahibák okozta bizonytalanságokat — mint a biztonság szempontjából legfontosabb tényezőt — már figyelembe vettük. Ugyanakkor a biztonsági tényező nagyságának meghatározásánál célszerű figyelembe venni, hogy néhány tényezőt, mint pl. az alátétlemez és az alj közötti elfordulást, figyelmen kívül hagytunk.

Az előzőekben ismertetett elméleti megfontolá-

6. táblázat

A számításból adódó minimális  $P_{kr}$  kritikus erő

| $\mu$<br>Mpcm/cm | Közepes ágyazat<br>$c = 0,04$ Mp/cm <sup>2</sup> ;<br>$q = 0,004$ Mp/cm |     |     |     | Igen jó ágyazat<br>$c = 0,40$ Mp/cm <sup>2</sup> ;<br>$q = 0,008$ Mp/cm |     |     |     |
|------------------|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
|                  | 100   | 200 | 400 | 800 | 100   | 200 | 400 | 800 |
| $m$<br>Mpcm/cm   | $P_{kr}$ [Mp]   |     |     |     |   |     |     |     |
| 0,0              | 210   | 210 | 210 | 210 | 250   | 250 | 250 | 250 |
| 0,2              | 240   | 250 | 250 | 255 | 280   | 280 | 290 | 290 |
| 0,4              | 240   | 270 | 275 | 285 | 300   | 300 | 310 | 310 |
| 0,6              | 240   | 280 | 280 | 315 | 320   | 330 | 340 | 360 |
| 0,8              | 240   | 280 | 330 | 360 | 330   | 350 | 360 | 370 |
| 1,0              | 240   | 280 | 360 | 400 | 330   | 370 | 390 | 410 |

7. táblázat

A csavarszorító erő és a  $P_{kr}$  kritikus erő és a kivetődéssel szembeni biztonság összefüggése a számítás alapján

| Egy csavar leszorító ereje [kp] |                      | 150 mm széles GEO-lemezen |             |             |             | 110 mm széles GEO-lemezen |             |             |             | Ágyazat minősége   |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--|
|                                 |                      | közvetét nélkül           | gumi        | műanyag     | nyárfa      | közvetét nélkül           | gumi        | műanyag     | nyárfa      |  |
|                                 |                      |                           |             |             |             |                           |             |             |             |  |
| 0                               | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 210<br>1,35               | 210<br>1,35 | 210<br>1,35 | 210<br>1,35 | 210<br>1,35               | 210<br>1,35 | 210<br>1,35 | 210<br>1,35 | Közepes ágyazat<br>$c = 0,04 \text{ Mp/cm}^2$ ;<br>$q = 0,004 \text{ Mp/cm}$ |
| 1000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 221<br>1,43               | 228<br>1,47 | 224<br>1,44 | 235<br>1,52 | 217<br>1,40               | 216<br>1,40 | 217<br>1,40 | 220<br>1,42 |  |
| 2000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 241<br>1,55               | 244<br>1,57 | 238<br>1,54 | 265<br>1,70 | 230<br>1,49               | 224<br>1,44 | 232<br>1,49 | 238<br>1,54 |  |
| 3000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 261<br>1,69               | 257<br>1,66 | 254<br>1,64 | 275<br>1,77 | 250<br>1,61               | 235<br>1,52 | 241<br>1,55 | 255<br>1,65 |  |
| 3500                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 270<br>1,74               | 264<br>1,70 | 262<br>1,69 | 285<br>1,84 | 259<br>1,67               | 242<br>1,56 | 252<br>1,62 | 265<br>1,71 |  |
| 0                               | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 250<br>1,61               | 250<br>1,61 | 250<br>1,61 | 250<br>1,61 | 250<br>1,61               | 250<br>1,61 | 250<br>1,61 | 250<br>1,61 | Igen jó ágyazat<br>$c = 0,40 \text{ Mp/cm}^2$ ;<br>$q = 0,008 \text{ Mp/cm}$ |
| 1000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 260<br>1,67               | 268<br>1,73 | 264<br>1,70 | 264<br>1,70 | 258<br>1,66               | 256<br>1,65 | 256<br>1,65 | 260<br>1,67 |  |
| 2000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 278<br>1,79               | 282<br>1,82 | 277<br>1,78 | 294<br>1,89 | 272<br>1,75               | 264<br>1,70 | 266<br>1,71 | 276<br>1,78 |  |
| 3000                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 290<br>1,87               | 290<br>1,87 | 290<br>1,87 | 305<br>1,96 | 283<br>1,82               | 276<br>1,78 | 280<br>1,80 | 292<br>1,88 |  |
| 3500                            | $P_{kr} [Mp]$<br>$n$ | 300<br>1,93               | 300<br>1,93 | 295<br>1,90 | 320<br>2,06 | 291<br>1,87               | 284<br>1,83 | 290<br>1,87 | 300<br>1,93 |  |

sok és laboratóriumi kísérletek, valamint a szakirodalom alapján az alábbiakat állapítjuk meg:

1. A hézagnélküli vasúti pálya kivetődéssel szembeni biztonságát a vágány keretmerevsége jelentős mértékben befolyásolja. A MÁV-nál előírt 3500 kp-os szorítóerő 150 mm széles Geo-lemez esetén kb. 50 Mp nyomóerő növekedést, 110 mm széles Geo-lemez esetén kb. 40 Mp nyomóerő növekedést tesz lehetővé a laza állapotú leerősítéshez képest.

2. A 2000 kp, illetve 3000 kp szorítóerő biztosításával 150 mm széles Geo-lemez esetén a nyomóerő növekedés a laza állapothoz képest kb. 20, illetve

30 Mp, és 110 mm széles Geo-lemez esetén a nyomóerő növekedés 15, illetve 25 Mp.

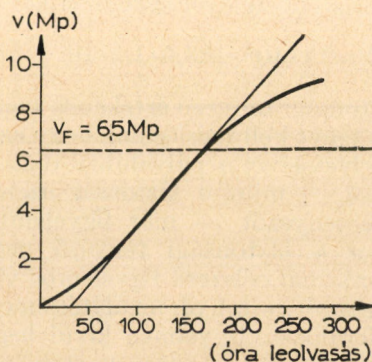
3. Amennyiben a csavar szorítóereje 1000 kp, úgy 150 mm széles Geo-lemez esetén kb. 10 Mp, míg 110 mm széles Geo-lemez esetén kb. 7 Mp nyomóerő növekedés engedhető meg.

4. A 7. táblázatban közöltek alapján látható, hogy a különböző közvetétek hatása az elforgás-ellenállásra egyértelműen nem dönthető el. Az azonban megállapítható, hogy közvetét nélkül, illetve nyárfalemez közvetét esetén kedvezőbbek az értékek, mint gumi, illetve műanyag közvetétek esetén.

#### 4. A SZORÍTÓLEMEZES SÍNLEERŐSÍTÉS SZERKEZETI ELEMEINEK TEHERBÍRÁSVIZSGÁLATA, A SZORÍTÓERŐ ÉS A MEGHÚZÓ NYOMATÉK ÖSSZEFÜGGÉSE

##### 4.1 A szorítólemezés sínleerősítés szerkezeti elemeinek teherbírásvizsgálata

A csavarfeszítő erő felső határát nyilvánvalóan az igénybevett szerkezeti elemek (csavar, borda, rugalmas csavarbiztosító gyűrű) teherbírása határozza meg. A gyakorlati megfigyelések azt mutat-



15. ábra

ták, hogy a leszorító csavaroknál elsősorban a csavar feje, illetve a Geo-lemez bordájában levő fecskefarok alakú kivágás szenved maradandó deformációt. Ezért kísérleti úton meghatároztuk azt az erőt, amely a csavarfej környékén már maradandó deformációt okoz [3, 4, 6, 14, 28]. Vizsgálatainkat M24 5D minőségű, F16-20 67 jelű csavarokkal végeztük oly módon, hogy szakítógépen maximum 10 Mp húzóerővel terheltük őket. A kísérlet közben mértük a tengelyirányú húzóerőt és a Geo-lemez, valamint a csavar közötti elmozdulást. Az eredményül kapott görbe a 15. ábrán látható. Az ábrából megállapítható, hogy egy kezdeti nagyobb deformáció után kialakul egy közel lineáris — tehát rugalmas — szakasz, majd megkezdődik a maradandó deformációk — tehát a folyás — szakasza. A kezdeti nagyobb deformációk oka nyilvánvalóan az, hogy a csavarfej és a borda kivágásának felületei kezdetben nem illeszkednek tökéletesen egymáshoz, s csak a meglévő differenciákat kiegyenlítő helyi folyás lezajlása után kezdődhet a rugalmas deformációk szakasza. Az ábrából megállapítható, hogy a folyás megindulását előidéző erő:

$$V_F \approx 6,5 \text{ Mp.}$$

Megjegyezzük, hogy ez az érték az illeszkedő felületek kialakításának különbözősége miatt ingadozik. Ezért az adott csavarátmérő és minőség esetén a  $V$  szorítóerő maximumát  $V_{\max} = 5,40 \text{ Mp}$  értékben javasoljuk felvenni.

A 16. ábrán bemutatjuk az egyik kapcsolatról készült fényképet, amelyen jól kivehető, hogy a borda felső síkja a maradó alakváltozás hatására kissé felgömbült. A csavarfejen ebben az esetben nem volt tapasztalható komolyabb mértékű változás.

A csavar teherbírását számítással is ellenőriztük.

Mint már említettük, a csavar szorítóereje növelésének határt szab a rugalmas csavarbiztosító gyűrű terhelhetősége is. Ezeket a gyűrűket nem célszerű ugyanis olyan mértékig megterhelni, hogy azok teljesen összezáródva ne rendelkezzenek rugalmas munkavégző képességgel. A MÁV-nál használt csavarbiztosító gyűrűk karakterisztikáját a 17. ábrán foglaltuk össze [2]. Mint az ábrából látható, a kettős Grower-gyűrűk esetében a javasolható maximális feszítőerő:

$$V_{\max} = 4,0 \text{ Mp,}$$

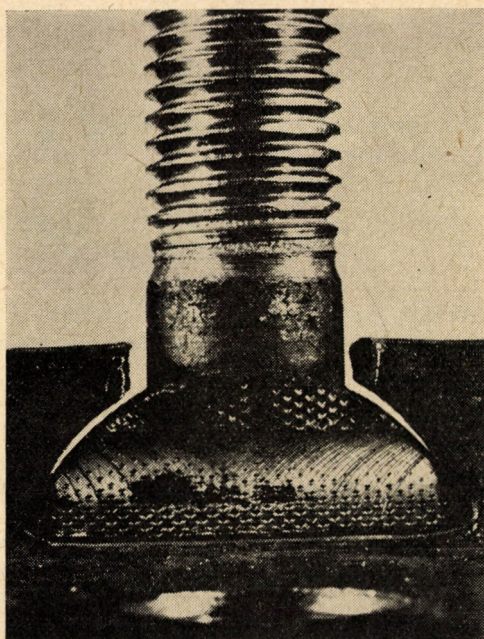
míg a hármas Grower-gyűrűk esetén:

$$V_{\max, 3} = 5,0 \text{ Mp}$$

értékű. Ezeknél nagyobb feszítőerő alkalmazásánál a rugalmas leeresztés merev leeresztéssé válik.

#### 4.2 A szorítócsavar feszítőereje és a meghúzó nyomaték közötti összefüggés

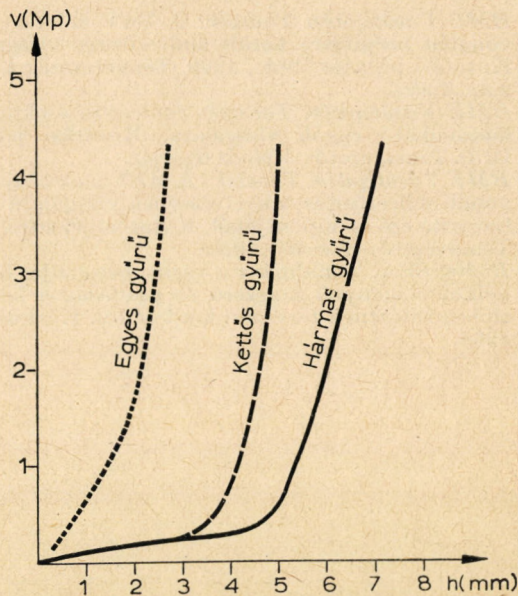
A csavar meghúzásánál a nyomatéknak csak egy része eredményezi a feszítőerő növekedését, másik része a menetekben, valamint az anya homloklapján fellépő súrlódást győzi le. A két nyomatékhányad közötti arányt a súrlódási viszonyok határozzák



16. ábra

meg. Egy meghatározott méretű és minőségű csavar esetén a súrlódási viszonyokat a csavar kenésének módja határozza meg [3, 6, 7, 26, 28].

A kísérleteket jól zsírozott, illetve olajozott csavarokon végeztük el. Meghatározott, kis szórással érvényesülő összefüggés ugyanis csak ilyen gondosan zsírozott, olajozott csavarokra határozható meg. A feszítőerőt a vizsgált csavarok orsóján elhelyezett nyúlásmérő ellenállásokkal, a meghúzó nyomatékok pedig nyúlásmérő ellenállásokkal felszerelt Geo-kulccsal mértük. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az 5D minőségű M24-es csavar jól zsírozott állapotban 1 mkp nyomatékkal, 0,23 Mp erővel szorítható meg, azaz a meghúzó



17. ábra

nyomaték és a feszítőerő közötti összefüggés jól zsírozott csavar esetén:

$$M \cong 4,35 V,$$

ahol  $M$  a meghúzó nyomaték [mkp],  
 $V$  a feszítőerő [Mp].

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A szorítólemez sinleerősítés fenntartása a Magyar Államvasutak üzemében több problémát vetett fel.

Az észlelt káros jelenségek igényelték annak a kérdésnek a tisztázását, hogy a sinleerősítés szorítócsavarjait mekkora erővel célszerű megfeszíteni. A tanulmány azt vizsgálta, hogy a sinleerősítés megfelelő hosszirányú eltolási ellenállásának és elforgás-ellenállásának biztosításához mekkora sínleszorító erő szükséges, figyelembe véve a szorítócsavar, az alátétlemez és csavarbiztosító gyűrű teherbírását is.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy

1. a sín és az alj együttes hosszirányú elmozdulásának biztosításához — a Geo-alátétlemez szélességi méretétől és a közbetét anyagától függően — az üzemenkénti lazulások után csavaronként 1000—1400 kp állandóan ható szorítóerő elegendő.

2. a vágány kivetődésbiztonságában jelentős szerepet játszó keretmerekvégi hatást nagy mértékben növeli a nagyobb szorítóerő. Ezért indokolt — a külföldi vasutak előírásaihoz hasonlóan — a csavaronkénti 3000 kp körüli szorítóerő biztosítása.

3. a szabványosított Geo-szorítócsavar és alátétlemez, valamint a rugalmas csavarbiztosító gyűrű teherbírása — a fáradást is figyelembe véve — jelentősen meghaladja a csavaronkénti 3000 kp szorítóerőt.

## IRODALOM

- [1] *BME Vasútépítési Tanszék*: A FAV kelet-nyugati vonalán beépítésre került sinleerősítés vizsgálata. Kutatási jelentés 1968., 1969. Témavezető: *Kerkápoly Endre*.
- [2] *BME Vasútépítési Tanszék*: Sinleerősítéseknel felhasználható rugók vizsgálata. Kutatási jelentés 1970. Témavezető: *Molnár György*.
- [3] *BME Vasútépítési Tanszék*: A MÁV szabványos fővonalai sinleerősítése méretezésének vizsgálata a sínleszorító erő szempontjából. Kutatási jelentés 1970. Témavezető: *Horváth Attila*.
- [4] *Bodócs Géza*: Tanulmány a vasúti betonlajlas hézag nélküli vágányok korszerű és gazdaságos kivitelű sinleerősítésének tervezési kérdéseiről. Kézirat, Bp. 1968.

- [5] *Cassé, M.*: L'influence de divers systemes d'attache rail — traverse sur la rigidité transversale du chassis de voie, Revue Générale des Chemins de Fer, 1958. évi 9. sz.
- [6] *Doll, A.*: Zur Pflege und Behandlung der Schienenbefestigung des Oberbaues K. Eisenbahn Ing. 1965. évi 2. sz.
- [7] *Doll, A.*: Die Schienenbefestigung bei der Deutschen Bundesbahn. Eisenbahntechnische Rundschau, 1966. évi 1—2. sz.
- [8] *Domsa Izabella—Rajnai Gábor*: Sinleerősítések vizsgálata. Diplomaterv, Bp. 1970.
- [9] *Eisenmann, J.*: Oberbauforschung — Oberbautechnik. Verkehrsingenieur, 1956. júl.—aug.-i sz.
- [10] *Engel, E.*: Die Bedeutung der Schienenbefestigung für die Lagesicherheit lückenloser Eisenbahngleise. Glasers Annalen, 1961. évi 2. sz.
- [11] *Halász Ottó*: Acélszerkezetek III. 1. Stabilitásmélelet. Egyetemi jegyzet. Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- [12] *Hézagnélküli Vasúti Pályák*. Szerk.: *Vásárhelyi Boldizsár*. Bp. 1960. Műszaki Könyvkiadó.
- [13] *Horváth Attila*: Untersuchung des Widerstandes gegen Längsverschiebung der Schienenbefestigungen. Periodica Polytechnica, 1971. 15. köt. 2—3. sz.
- [14] *Horváth Attila*: A szorítólemez sinleerősítés méretezésének vizsgálata a sínleszorító erő szempontjából. Műszaki doktori értekezés. Bp. 1972.
- [15] *Kollbrunner, C. F.*: Knicken. Berlin 1955. Springer Verl.
- [16] *Kosinski, A.*: Laboratoryjane badania zmeczeniowe elementow nawierzchri kolejowej, Przegląd Kolejowy Drogowy, 1968. júl.-i sz.
- [17] *Kragelszky—Vinoogradova*: A súrlódási tényező, Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó.
- [18] *Lengyel László*: A különféle sinleerősítések súrlódási ellenállásának és szorítóhatásának vizsgálata. A VTKI Évkönyve Bp. 1965.
- [19] *Lengyel László*: A különféle sinleerősítések súrlódási ellenállásának és szorítóhatásának további vizsgálata. A VTKI Évkönyve Bp. 1966.
- [20] *Levi, R.*: A vasúti pálya keresztirányú merevségének hatása a hosszirányú nyomás következtében beálló alakváltozás kockázatára. Le Genie Civil, 1957. évi 13. sz.
- [21] *Meier, H.*: Das Sicherheitsproblem beim lückenlosen Gleis, Verkehr und Technik, 1963. évi 7—8. sz.
- [22] *Nagy József*: A korszerű vágány oldalirányú ágyazati ellenállása, tekintettel a stabilitás fokozására. Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények, 1966. évi 3. sz.
- [23] *Nagy József—Lengyel László*: Különböző sínlekötések statikus vizsgálata az elforgásellenállás és keretmerekvégi szempontjából. Kutatási jelentés, Bp. 1960.
- [24] *Nagy József—Unyi Béla*: A külföldi és a hazai sinleerősítések kialakításának vizsgálata. Tanulmány. Vasútépítési Tanszék, Bp. 1966.
- [25] *Nemesdy Ervin*: Felépítmény. Vasútépítéstan II. kötet. Bp. 1966. Tankönyvkiadó.
- [26] *Pattantyús Á. Géza*: Gépek szerkesztése és üzemtana. Bp. 1961. Műszaki Könyvkiadó.
- [27] *Pflüger, A.*: Stabilitätsprobleme der Elastostatik. Berlin 1960. Springer Verlag.
- [28] *Unyi Béla*: A geo sinleerősítés szakszerű kiképzése. Vasút, 1966. évi márc.-i sz.
- [29] *Vásárhelyi Boldizsár*: Vasúti felépítmény. Bp. 1953. Közlekedési Kiadó.
- [30] *Vasúti Betonlajlak*. Szerk.: *Kutas Lajos*. Bp. 1965. Műszaki Könyvkiadó.

## A közúti közlekedésbiztonság növelése gépjármű-műszaki intézkedésekkel

Dr. SIDÓ FERENC

### 1. A járműszerkezetek és a balesetbiztonság

A mostani évek alapvető változások korszakát jelentik a közúti gépjárművek viszonylag rövid, de bámulatosan gyors fejlődéstörténetében. A változások még csak nyomokban mutatkoznak azokon a járműkonstrukciókon, amelyek jelenleg elhagyják az autógyárak szerelőszaletjeit. Jelentőségük azonban már határozottan előreveti árnyékát, a gépjárművekkel szemben támasztott vagy kilátásba helyezett hatósági műszaki-biztonsági követelmények formájában. Ennek nyomán lázas ütemben folyik az új konstrukciók tervezése, és halatlatlanul nagy összegeket fordítanak tudományos és ipari kísérletekre, részint a szükséges új elméleti ismeretek megszerzése, részint a különféle jármű-biztonsági szerkezetek kipróbálása céljából. Közismertek pl. az életnagyságban végzett mesterséges ütköztetési vizsgálatok és az ezek alapján kifejlesztett biztonsági konstrukciók.

A gépkocsi fejlődése során ugyanis a motorteljesítmények és a sebességek versenye közben *jelen-tősen elmaradt a biztonsági műszaki berendezések arányos fejlesztése*. Nem véletlen, hogy világ-átlagban ma már évi 200 000 ember hal meg autóbaleset következtében, s ennek kb. egyharmada egyedül az USA-ban. Európa államaiban együttvéve évi 75 000 halálesetet és 2 millió sebesülést okoznak a közúti balesetek, amelyeknek nagy része a városokban következik be.

Az Európa-Tanács által megbízott, 16 ország szakértőiből álló bizottság megállapítása szerint a megdöbentő baleseti számok nem kevesebb mint 75%-kal (!) csökkenthetők volnának, ha a gépjárművek szerkezeti kialakítása a műszaki fejlődés adta lehetőségek teljes kihasználásával biztonságosabb, célszerűbb, az ember adottságaihoz jobban alkalmazkodó lehetne, az üzembiztonsági ellenőrzés és karbantartás munkáját pedig rendszeresebben és nagyobb alaposággal végeznék.

Ezek a tények és megállapítások arra indították a fejletlen motorizált államok kormányait, hogy törvényhozói szinten és nemzetközi összefogás keretében is megtegyék a szükséges intézkedéseket a közúti közlekedés társadalmi méretűen káros mellékjelenségeinek radikális csökkentésére.

A folyamatot a túlszűfolt nagyvárosi forgalom tapasztalatai indították el a zajártalom és a kipufogó gázok mérgező hatásának környezet-károsítása révén. Ugyanakkor a balesetek elemző vizsgálatai kétségtelenül igazolták, hogy a mai gépkocsik szerkezeti kialakítása sem a nagysebességű távolsági forgalom, sem a mérsékelttempójú, de zsűfolt városi közlekedés balesetbiztonsági igényeit nem elégítik ki.

A gépjárművekkel szemben támasztott *műszaki-biztonsági követelmények* éppen ezért világszerte időszerű reform küszöbén állnak. Hazai közlekedésünk fejlesztése és biztonsága is hasonló intézkedéseket tételez fel. Ezek kidolgozásánál figye-

lembe kell venni egyrészt az ország közlekedési viszonyaiban bekövetkezett mennyiségi és minőségi változásokat, — másrészt pedig a szabályozás nemzetközileg egységes rendszerébe való beilleszkedés követelményeit. Belső fejlődésünk sajátosságait közvetlenül felmérhetjük, — a nemzetközi követelményeket pedig kötelező erejű egyezmények reprezentálják.

### 2. A „biztonsági autó” mint távlati, tökéletes megoldás

A hallatlanul nagy baleseti számok megdöbentő hatása alatt az utóbbi 3—4 esztendő a gépjármű-szerkezetekkel szemben támasztott biztonsági követelmények fokozatos, de radikális szigorítását eredményezte az USA-ban, majd más, fejletlen motorizált államokban is. A legújabb időkben nemzetközi munkamegosztás történt a jelenlegi műszaki lehetőségek szerinti tökéletesen biztonságos szerkezetű gépkocsi prototípusainak kikísérletezésére. Ennek keretében az amerikai autóipar az 1800 kg nagyságrendű prototípust vállalta, az európai államok pedig Japánnal együtt a kb. 1000 kg önsúlyú kategória fejlesztését kezdték el.

A fejlesztési munkát meghatározó *követelmény-rendszer*t előzetes gondos balesetelemzési adatok mérlegelése alapján határozták meg. A biztonságos szerkezeti kialakítás egyik fő követelménye: a járműben ülők és a gyalogosan közlekedők arányos védelme.

A megoldásra kijelölt műszaki követelmények magukban foglalják a gépjárművel kapcsolatos aktív és passzív jellegű biztonsági intézkedéseknek jelenleg teljesíthető teljes skáláját.

Köztudottan az *aktív* biztonsági intézkedések feladata az, hogy az általuk létesített menetkörülmények a baleset lehetőségét már eleve kizárják vagy lényegesen csökkentik. Ilyenek egyrészt a gépjármű műszaki paraméterei, menetdinamikai tulajdonságai, másrészt a járműnek az emberi adottságokhoz történő, ergonómiaailag helyes kialakítása.

A *passzív* biztonsági intézkedések célja a már bekövetkezett balesetek következményeinek elhárítása vagy mérséklése. Vonatkozhatnak a járműben ülők védelmére a másodlagos ütközések ellen (belső biztonság), valamint szolgálhatják a járművön kívüli személyek védelmét (külső biztonság).

A biztonsági prototípusoknak 63 aktív biztonsági követelményt kell kielégíteniük, s a passzív biztonsági követelményeivel együtt száznál többre rúg a megoldandó feladatok száma. Ezek között a városi közlekedés szempontjai is hathatósan vannak képviselve. Jellemzősül szolgáljon néhány a megvalósítandó *kritériumokból*:

Előlről vagy hátulról történő ütközés esetén 15 km/h sebesség mellett a gépkocsinak még sértetlennek kell maradnia. Frontális és ferde ütközé-

seknél 50–80 km/h sebesség mellett az utastér merev szerkezete még nem szenvedhet deformációt. Két járműnek egymásra merőleges irányú 50 km/h sebességű ütközésénél az utasoknak még sértetlennek kell maradniuk (az a leggyakoribb városi közlekedési baleset-típus). A visszapillantó tükör helyett periszkóp-rendszer alkalmazása. A gépkocsi külső felületét olyan alakúra és olyan anyagból kell készíteni, hogy az az elütött gyalogosnak a lehető legkevesebb sérülést okozza.

Figyelemre méltó alapelv, hogy az autóvezető kényelmét szolgáló berendezések biztonsági szerkezeteknek számítanak. (Ez egyezik az autóbussz-vezetés kapcsán védelmezett azon hazai felfogással is, hogy a vezetőülés lényegében munkahely, ahol a haszonjárművek vezetőinek jelentős fizikai igénybevételéhez még komoly pszichikai megterhelés és zajártalom is járul.) Így egyes vezetési tevékenységek, pl. a sebességváltás automatizálása szintén követelmény, amelynek előnyei a városi forgalomban, a pillanatokért való harcban domborodnak ki.

Az első kísérleti *prototípusok* elkészültek, a felmerült műszaki problémákat nemzetközi fórumok vitatják.

A sokoldalú kívánalmak teljesítése az ún. biztonsági gépkocsik önsúlyát és árát is mintegy kétszeresére növelné, ami gyakorlatilag a járművek eladhatatlanságát jelentené. Az erőfeszítések tovább folynak megfelelő kompromisszum, és a sorozatgyártásban való lépcsőzetes bevezetés módozatainak kidolgozására.

### 3. A hazai új követelmény-rendszer alapelveit befolyásoló körülmények

Az előbbieken körvonalazott biztonsági prototípusok alapkonceptiója és fejlesztési üteme forradalmi jellegű változást ígér a gépjárművek szerkezeti kialakításában, a közlekedésbiztonság követelményei alapján. Ugyanakkor azonban — és már jóval régebbi kezdettel — folyamatban van, még átfogóbb nemzetközi szinten, egy másik, inkább evolúciósabb jellegű fejlesztési munka a gépjárművek szerkezeti kialakításának biztonságosabbá tételére.

Világméretűen egységes és haladó gépjárműbiztonsági követelmények kidolgozására és érvényesítésére az ENSZ nyújtott megfelelő keretet. Egyetemes nemzetközi összefogás alakult ki — többek között — a közúti közlekedés összehangolt fejlesztésére és biztonságának fokozására. E nemzetközi erőfeszítések egyik eredménye „*A gépjármű alkatrészek és tartozékok minőségi jóváhagyására vonatkozó egységes feltételek elfogadásáról és a minőségi jóváhagyás kölcsönös elismeréséről szóló, Genfben 1968. március 20-án aláírt többoldalú nemzetközi Egyezmény*”, — amelyet a Magyar Népköztársaság kormánya is ratifikált, és az Elnöki Tanács az 1960. évi 21. sz. törvényerejű rendeletével kihirdetett.

Ennek az ún. „E-egyezménynek” *mellékletét* képezik — egyre növekvő számban — azok a különféle tárgyú gépjármű-műszaki biztonsági előírások, amelyeket folyamatosan dolgoznak ki az ENSZ

szervezetében működő szakértői testületek, nemzetközileg egyöntetű alkalmazásbavétel céljából. Ezzel megteremtődött a gépjárművek biztonsági fejlesztéséhez az egységes és kötelező nemzetközi jogi keret, valamint folyamatosan bővül annak műszaki tartalma, amelynek érvényre juttatása, honosítása most már az egyes nemzeteken múlik. El kell ismerni, hogy hazánkra ebben a tekintetben még nagyon sok tennivaló vár.

Az ENSZ keretében folytatott közlekedésbiztonsági erőfeszítéseknek másik, nagy horderejű, újabb eredménye a több éves előkészítő munka és nemzetközi szakvita után elkészült és Bécsben 1968-ban általunk is aláírt nemzetközi „*Egyezmény a közúti közlekedés szabályaira, valamint a közúti jelzésrendszerekre vonatkozóan*”.

Ez az egyezmény is terjedelmes részt szentel a közúti közlekedés biztonságát szavatoló járműszerkezeti műszaki követelményeknek, amelyeket a gépjárműveknek teljesíteniük kell ahhoz, hogy a forgalomban résztvehessenek. Az egyezménynek ez a része a közúti gépjárművekre vonatkozó műszaki-biztonsági követelmények legújabb, érvényben levő alapokmányának számít, amely hivatott újabb évtizedekre előre megszabni a fejlődés irányait.

További támpontot jelent és a korszerű fejlesztés irányadójának tekintendő a *KGST tagállamok* közösségén belül végzett folyamatos munka, amely az itt gyártott gépjárművek műszaki paramétereinek, valamint a biztonsági alkatrészeknek egységes követelmény-rendszerét törekszik minél teljesebbé tenni és a tagországok autóiipari termelésében is gyakorlati érvényre juttatni. Az előrehaladás rendszeres, lépést tart a fejlődés mindenkori színvonalával, az elért eredmények pedig megállapodások, illetve ajánlások formájában realizálódnak.

A nemzetközi közúti gépjárműforgalom mai fejlettsége parancsolóan követeli, a nemzetközi egységesítésre irányuló tárgyalások erőfeszítések pedig sürgős feladatává teszik az egyes országok kormánynak, hogy a maguk részéről minél hamarabb alkalmazkodjanak törvényhozásuk keretein belül az egységesen elfogadott műszaki-biztonsági követelményekhez. Ez a kötelezettség természetesen a Magyar Kormányra is vonatkozik.

Ezzel egyidejűleg azonban — a gyors ütemű belső fejlődési folyamat eredményeként — egyébként is megérett az idő arra, hogy az immár 10 év óta lényegében változatlan alapelveken nyugvó követelmény-rendszerünket kibővítsük, korszerűsítsük, és alkalmassá tegyük a hazai közlekedés fejlődése és sajátos viszonyai által megszabott igényekhez.

### 4. Jelenlegi helyzetünk és a fejlődés lehetőségei

A fentiekben körvonalazott egységes nemzetközi fejlesztési törekvések realizálása — a dolog természete szerint — viszonylag lassú folyamat. A fejlődésben levő országok számára azonban ez a fejlesztési ütem is komoly erőfeszítéseket jelent.

Hazánk a közúti közlekedés motorizációja szempontjából ma még egyelőre a fejlődő országok típus-csoportjába tartozik. A haladás üteme azonban lendületes, és remélni engedi, hogy első feladatban hamarosan felzárkózhatunk a nemzetközi színvonalhoz a gépjármű-műszaki biztonság területén is.

Feladatunk ez elsősorban a *hazai gyártmányú* autóbuszaink, teherautóink és különleges gépjárműveink vonatkozásában. Ezek külföldi piaci versenyképessége és belföldi forgalmi alkalmassága egyaránt igényli a biztonsági szempontból történő korszerű szerkezeti kialakítást.

Az egyre nagyobb számú *importált gépkocsiknál* kritikai jelleggel, import-feltételként kell érvényesíteni a korszerű biztonsági konstrukciók iránti megalapozott igényt.

Külön feladatkört képez a *forgalomban levő gépjárművek* műszaki-biztonsági paramétereinek rendszeres hatósági ellenőrzése abból a célból, hogy azok üzem közben nem csökkentek-e a biztonságos értékszintek alá. Ennek érdekében tovább kell fejleszteni a gépjárművek időszakos műszaki ellenőrzésének elvi rendszerét és országos végrehajtó apparátusát.

A gépjárművekkel kapcsolatos műszaki-biztonsági feladatok jelentős részét olyan szerkezetek látják el, amelyek általában nem gyári tartozékai a járműnek, hanem a *szervelési-ipar* termékeiként utólagosan szerelhetők fel. Lényeges, hogy ezek a termékek célszerű biztonsági konstrukcióban, és megfelelő minőségben álljanak rendelkezésre. A minőségi és közlekedésbiztonsági kívánalmak egységét az alkalmassági vizsgálathoz kötött gyártási engedély biztosíthatja.

A fentiek alapján előttünk álló sokrétű feladatok megvalósítása érdekében a jelenleg érvényes KRESZ-ben foglalt műszaki-biztonsági előírásaink lényeges kibővítése és korszerűsítése várható. Ez a szabályozás biztosítani fogja a törvényi hátteret a gépjárművek műszaki-biztonsági fejlesztéséhez, és várhatóan tartalmazni fogja az előbbieken érintett nemzetközi szintű követelményeket is, nemzeti lehetőségeink teljesítőképességével összhangban.

### 5. Az új műszaki-biztonsági követelményrendszer jelentősége

A formában és tartalmában új műszaki-biztonsági előírások kialakításánál tehát számos körülménynek tulajdonítunk meghatározó szerepet. Ilyenek: a hazai közlekedés növekvő igényei; a már fejlettebb partner-államok elért színvonala; a hazai közlekedésbiztonsági kutatásainkon alapuló előírások és tervezetek; a nemzetközi szerződésekből adódó kötelezettségek, különös tekintettel az ENSZ és a KGST keretében létrejött egyezményekre.

Mindezek alapján az új előírásoknak korszerűnek és iránytmutatónak kell lenniük, amelyeknek teljesíthetősége azonban reális, azaz összhangban áll a közlekedés szervezési lehetőségeivel, járműiparunk valós teljesítőképességével, és a velünk szoros kapcsolatban álló szocialista államok fejlesztési terveivel.

Az új műszaki-biztonsági követelményeket azonban csak első lépésnek kell tekinteni abban a halatlanul gyors iramú fejlődésben, amelynek éppen a mostani években tanúi vagyunk a gépkocsik szerkezeteinek biztonságosabbá tétele terén.

(Folytatás a 20. oldalról)

November 10.

A Városi Közlekedésügyi Szakosztály rendezésében előadás: A közlekedési ítélkezés tapasztalatai a BTK novella hatálybalépése óta.

Előadó: *Dr. Rozmann Anna* (PKKB)

November 10.

A Közlekedéstudományi Egyesület Intéző Bizottságának ülése.

November 13.

A Vasútépítési és Pályafenntartási Szakosztály rendezésében előadás: Beszámoló a belgrádi és a prágai vasútfejlesztési koncepcióról.

Előadó: *Patakfalvi László* (MÁVTI)

November 13.

Az Alagútépítési Szakosztály és az Ifjúsági Szervező Bizottság rendezésében szakmai kirándulás a MILLENNIUMI FÖLDALATTI VASÚT meghosszabbításának építési munkáihoz.

Előadó: *Petik Ernő* (Hidépítő V.), *Király László* (Hidépítő V.), *Muzelák László* (Hidépítő V.)

November 14.

A Kötélpálya Állandó Bizottság rendezésében előadás: 1. Külponyoson igénybe vett egyes szögacél rudak erőjátéka.

Előadók: *Dr. Sasvári Andor* (UVATERV), *Dr. Visontai József* (BME)

2. Sodrott szerkezetek mechanikai igénybevételei. Előadó: *Dr. Hoffmann Pál* (Magyar Kábelművek)

November 14.

A Fuvarügyi Állandó Bizottság rendezésében előadás: Magán gépjármű üzemelők tiltott fuvarozása. Előadó: *Dr. Szeghő Miklós* (KPM Autófelügyelet)

November 15.

A Vasúti Távközlő és Biztosítóberendezési Szakosztály rendezésében előadás: Vasúti célú távbeszélő központok fejlődési irányai.

Előadó: *Pap János* (KPM Vasúti Főo. 9/A.)

November 15.

A Kibernetikai Állandó Bizottság rendezésében előadás: A MÁV információs tevékenysége és annak gépi feldolgozása.

Előadó: *Fekete András* (MÁV Kib. O.)

November 15.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezete rendezésében előadás: A kocsigazdálkodási optimum vizsgálata a rakodás és kocsikegyenlítés függvényében.

Előadó: *Bakó János* (Bp. Ferencvárosi pu.)

November 16.

A Vasúti Magasépítési Szakosztály rendezésében klubdelután: Spanyolországi úti képek.

Előadó: *Berey János* (KPM Vasúti Főo. 6. C.)

November 16.

A Városi Közlekedés Járművei Szakosztály Városi Közlekedésüzemi Létesítményei Szakcsoport rendezésében előadás: Személyzet nélküli áramátalakító állomások korszerű gépei, távjelző és távvezérlő berendezései.

Előadó: *Peredi Lajos* (BKV)

(Folytatás a 39. oldalon)

## Korszerű eljárások és gyártmányok a vasútépítés szolgálatában — Beszámoló a Közlekedéstudományi Egyesület előadásorozatáról —

DOMSA IZABELLA

A Közlekedéstudományi Egyesület meghívására a heidelbergi „Schmitthelm Federn und Metallwarenfabrik” és a bécsi „Avenarius Chemische Fabrik” 1971. végén előadásorozatot tartott „Korszerű eljárások és gyártmányok a vasútépítés szolgálatában” címmel.

Az előadásorozat keretében számos, az út- és a vasútépítésnél jól hasznosítható eljárással, szerkezettel és műanyagfajttal ismerkedhettünk meg, amelyeknek rövid összefoglalása nem érdektelen.

Jelen ismertetésben az elhangzott előadásokat csoportosítom; külön egységet képeznek — a szereplő két cég profiljának megfelelően — a mű- és szigetelőanyagok (Avenarius, 1—5.) és az „Sk1 2” rendszerű sínleerősítés (Schmitthelm, 6.)

### 1. A collatex a mérnöki gyakorlatban

A collatex etilén-kopolimerből és egy különleges bitumenből készült fólia. A fóliának a víz és vízgőz szigetelési tulajdonsága és vegyi stabilitása kedvező, nagy a szakítószilárdsága.

A fóliát 1,04 m szélességgel és 20 m hosszúsággal szállítják. Az egyes fóliaszalagokat forrólevegős hegesztési eljárással vagy gyengére állított nyílt lángon, termoplastikus eljárással hegesztik össze. Különleges esetben a ragasztás elvégezhető hideg ragasztó, műanyagból készült enyvvel is.

Felhasználása: a legkülönbözőbb építmények korrózióvédelme, a vasúti töltések helyreállításánál az eliszaposodott vasúti pályaszakaszokon a zúzottkőágyzat alatti szigetelés. Kísérletek alapján a vasúti alépítményre két 10—15 cm-es homokréteg közé kell elhelyezni a 2 mm vastagságú fóliát; így ezt a zúzottkőágyzat már nem tudja megrongálni. Ezzel a fólia élettartama a cég becslése szerint 20—25 év lesz, vagyis nagyságrendben azonos a vasúti sínekével.

### 2. A teknőhidak ágyazattartó szerkezeteinek bevonására szolgáló icosit műanyaghabarcs

Az eljárás célja az időjárás viszontagságaival önmagában is fellépő, de az ágyazat miatt jelentkező mechanikai igénybevétellel felfokozott károsodás elleni védelem. Az előadás közölte az „Icosit-Kunststoff 255”-tel végzendő műveletek részletes technológiai leírását.

### 3. A beton útburkolaton használt fagyásálló sók korróziós hatása elleni icosit műanyagbevonatok

Attól függően, hogy új létesítmények védelméről van-e szó, vagy olyanokról, amelyekben már nagyobb roncsolódások keletkeztek, alkalmazható a mázolás, illetve a bevonatok: vastag burkolómassza, műgyanta vagy műanyag alapú, spatulázható habarcs vagy műanyag póttanyaggal kevert cementhabarcs. Az előadás részletezte a felhasznált anyagokat és az elvégzendő műveleteket.

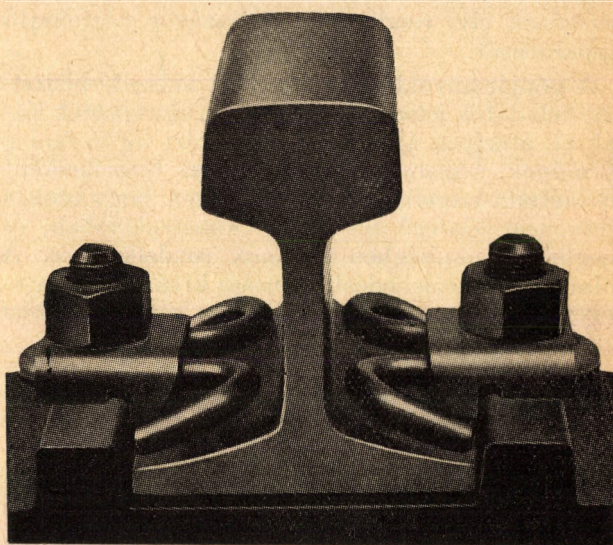
4. Agro-símitott, hengerelt és fröcskölt vakolat, mint korszerű homlokzati borítóréteg

5. Planfix-spatulyamassza sima külső és belső felületek létesítésére a beton és légbetonelemek előregyártásában

Mindkét előadás magasépítési szempontból érdekes és értékes anyagot, illetve felhasználási módot ismertetett.

### 6. Az Sk1 2” rendszerű sínleerősítés

Az előadás bemutatta a rugalmas sínleerősítések fejlődésének néhány állomását az NSZK-ban, így az I-Flex rugalmas sínsezetet, az S-rugalmas szorítókegyelt, majd az „Sk1 2” rugalmas szorítórugót (1. ábra).



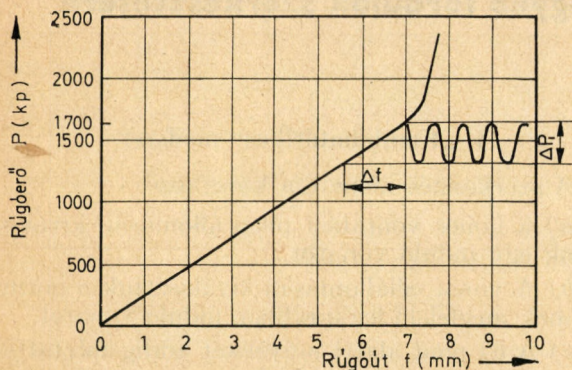
1. ábra. „Sk1 2” rugóval kialakított fónvonalisínleerősítés

A K felépítményhez (Geo) viszonyítva annyi a változás, hogy a szorítólemezek és rugalmas csavarbiztosítógyűrűk helyett az „Sk1 2” rugalmas szorítórugót alkalmazzák.

Az „Sk1 2” rugalmas szorítórugónak a rugóállandója kicsi: 1 mm rugót esetén a leszorítóerő változása 230 kp (2. ábra) szemben az Fe 6 csavarbiztosító gyűrűvel, amelynél a változás kb. 2400 kp. Ezért a rugós megoldásnál a sínleerősítés állandóan erőteljes és rugalmas marad.

A szorítócsavarok lazulása — a kísérletek szerint — nem következik be, így a szorítócsavar anyáknak a fenntartás során eddig nagy munkát és költséget jelentő utánhúzása mint igény nem jelentkezik, s az alkatrészek kopása is jelentősen csökken (3. ábra).

Az előadás előnyként említette a súlymegtakarítást és az ezzel kapcsolatos szállítási költségcsökkenést. Véleményem szerint az igazi előny nem ez,



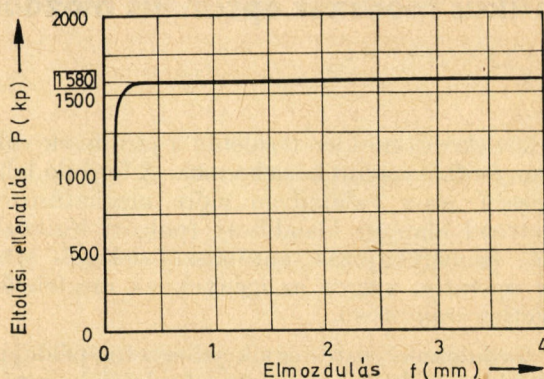
2. ábra. „Skl 2” rugó erő—út diagramja

mert a rugó a kisebb súly ellenére is drágább. A megtakarítás később, a fenntartás során jelentkezik.

A rugalmas szorítórugó alkalmazható a kitérőkben is.

Ez a sínleerősítés nagy ellenállást fejt ki a sínvándorlás és a sínek elcsavarodása ellen. Könnyen lehetővé teszi a sínek kicserélését és a hézagnélküli vágányokban a feszültségmentesítést.

Az előadásban közölték az „Skl 2” rendszerű sínleerősítéssel végzett kísérleteiket és ezek ered-



3. ábra. „Skl 2” rugóval kialakított sínleerősítés eltolási ellenállása az elmozdulás függvényében (S49. rendszerű sín, Rph I bordás alátétlemez, nyárfalemez-közbetét)

ményeit. Nagy terhelésű vonalszakaszokon végzett mérések alapján állítják, hogy a leerősítő szerkezet szorítóhatásában semmiféle változás nem következett be.

Az előadás során két *filmet* is vetítettek. Az egyik a Schmitthelm cég munkáját általánosságban mutatta be, a másik a szorítórugók gyártását és ellenőrzési módszereit, az „Skl 2” szorítórugóval végzett kísérleteiket és azok eredményeit részletesen ismertette.

(Folytatás a 37. oldalról)

November 17.

A Közlekedéstudományi Egyesület Mérnöki Szerkezetek Szakosztálya és az Építőipari Tudományos Egyesület Tartószerkezeti Szakosztálya közös rendezésében előadás: Központosan és külpontosan nyomott, vékonyfalú acélrudak optimalizálása. Előadó: *Dr. Nagy Sándor* (BME Acélszerk. Tan-szék)

November 21.

A Városi Közúti Közlekedési Szakosztály rendezésében előadás: Tájékoztatás és értékelés a 11. Nemzetközi Forgalmotechnikai és Forgalombiztonsági Tanulmányi Hétről (1972. IX. 18—22.) Előadó: *Dr. Techn. Dipl. Ing. Hermann Knoflacher*, (Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien) Vitavezető: *Dr. Koller Sándor* (BME)

November 21.

A Közlekedéstudományi Egyesület Közúti Szakosztály rendezésében előadás: Bulgária úthálózatának fejlesztése. Előadó: *Prof. Dipl. Ing. G. Stilianov* (Szófia)

November 22.

A Városi Forgalmirányítási Szakosztály rendezésében előadás: Vasúti átjáróval kombinált útkereszteződés forgalmirányító rendszerének elvi és gyakorlati kérdései. Előadó: *Dr. Gál József* (BME)

November 23.

A Közlekedéstudományi Egyesület Gépjárműközlekedési Szakosztálya és Szállítmányozási Szakosztálya rendezésében tanácskozás a szomszédos országok árucseréje forgalmával összefüggő közúti fuvarozás és szállítmányozás időszerű kérdéseiről.

November 24.

A Közlekedéstudományi Egyesület összevont elnökségi és pártaktívá ülése.

November 27.

A Hajózási Szakosztály rendezésében előadás: A belvízi hajók stabilitási előírásai. Előadó: *Dr. Wasch Odön* (KPM)

November 28—29.

A Közlekedéstudományi Egyesületnek a Híradástechnikai Tudományos Egyesület Külkereskedelmi Szakosztályával közösen, a Standard Elektrik Lorenz A. G. közreműködésével a *vasúti rendezőpályaudvarok üzemének automatizálása* tárgyában rendezett szimpóziuma:

November 28.

Rendezőpályaudvarok üzemének automatizálása. A Saxby Co. gyártmányainak ismertetése. Előadó: *R. Barassin*, kereskedelmi főmérnök (Saxby Co.)

A rendezőpályaudvarokon alkalmazott rendszerek és berendezések ismertetése (váltók, vágányfékek, automatikus célfékezés, kocsigyorsítók, programozás stb.)

Előadó: *J. Jutier*, műszaki ig. (Saxby Co.)

November 29.

Rendezőpályaudvarok híradástechnikai berendezései. Az Iskra cég tevékenységének ismertetése a rendezőpályaudvari berendezésekkel kapcsolatban. Előadók: *Licen Osar*, forg. tanácsadó, *Flerin Vlandó*, terv. oszt. vez., *Lusnic Rajmond*, fejl. oszt. vez. (Iskra)

Híradástechnikai berendezések.

Előadó: *Benedik Metod*, terv. oszt. vez. (Iskra)

Áramforrások.

Előadó: *Lusnic Rajmond*, fejl. oszt. vez. (Iskra)

November 29.

A MÁV Bp. Ig. Területi Szervezet rendezésében előadás: Egyetemet, főiskolát, felsőfokú technikumot végzett fiatal szakemberek foglalkoztatása. Tapasztalatok a MÁV Bp. Ig. területén.

Előadó: *Pásztor János* (MÁV Bp. Ig.)

(Folytatás a 43. oldalon)

## Grafikus módszer optimális mozdony- és egyéb fordulók szerkesztésére

SALAVECZ JÁNOS

A közlekedés minden területén a járművek valamilyen *forduló* szerint közlekednek. A forduló lehet tervszerű, azaz valamilyen előre meghatározott menetrend alapján kialakított (polgári légitölekedés, személyhajózás, autóbusszkölekedés stb.), vagy operatív, vagyis az igényeknek megfelelően közvetlen irányítású.

A fordulószerkesztés egyik jellegzetes példája a vasúti közlekedésben a *mozdonyfordulók* készítése, azonban a módszerek természetesen a közlekedés minden területén alkalmazhatók.

A mozdonyforduló szerkesztésének kiindulási feltétele a menetrend és az érvényes vonatkölekedési terv. A *menetrend* valamennyi — személyszállító és teher — vonat közlekedési időrendjét, a *vonatkölekedési terv* a rendszeres közlekedésre kijelölt tehervonatokat tartalmazza viszonylatonként.

A mozdonyfordulót *vonatjármű típusonként* készítik.

A mozdonyforduló olyan *minimum feladatnak* tekinthető, amelynek optimum feltétele a továbbítandó vonatmennyiséghez minimális mozdonymennyiség felhasználása. Mivel a vonatmennyiségek viszonylatonként adottak — vagyis a kilométer futás konstans — valamint a menetrendi adatok is állandók, a minimális mozdonymennyiséget akkor érik el, ha a fordulási idők ( $t_{fi}$ ) összegét minimalizáljuk, vagyis

$$\sum_{i=1}^n t_{fi} \rightarrow \min$$

Az  $n$  érték a továbbítandó vonatmennyiség, a  $t_{fi}$  az  $i$ -edik vonat érkezési időpontjától a forduló szerinti vonat indulási időpontjáig eltelt idő.

A  $t_{fi}$  érték nagyobb, vagy egyenlő lehet mint az állomásra — esetleg egyes vonatra — meghatározott fordulási norma ( $t_{ni}$ ) érték. Vagyis

$$t_{fi} \geq t_{ni}$$

A  $t_{ni}$  érték függ az állomási forgalmi technológiától, a vontatási telep és az állomás közötti vágánykapcsolattól, a vontatási telep műszaki technológiájától stb. Értéke általában gyakorlati becsléssel meghatározható.

A mozdonyforduló készítés első lépése minden esetben az, hogy egy-egy vonatjármű típusra meg kell határozni azokat a viszonylatokat, amelyen a vonatjármű egyáltalán közlekedhet, illetve ezen belül: ahol fel akarjuk használni. Az így kiválasztott viszonylatokban ki kell jelölni vonat-szám szerint azokat a vonatokat, amelyeket ezzel a vonatjármű típussal kívánunk továbbítani.

A mozdonyforduló készítését az első lépés után már többféleképpen lehet folytatni.

### 1. „Kombinatorikus“ módszer

A szerkesztés menete a következő:

a) a honos vontatási telep állomásán kiválasztunk egy induló vonatot.

b) A vonat célállomásán kiválasztjuk a normaidőnek megfelelő legkorábban induló vonatot.

c) A b) pont alatti műveletet addig folytatjuk, amíg az a) pontban kiválasztott vonathoz nem érünk. Az elsőnek kiválasztott vonathoz érve egy teljes fordulót kapunk. A fordulóban már szereplő vonatokat a továbbiakban figyelmen kívül kell hagyni.

d) Az eljárást előlről kezdve addig kell folytatni, amíg az összes felvett vonat a fordulóba nem vontuk.

A módszer *előnyei*:

- rendkívül egyszerű, különösebb képzettséget nem igényel,
- közvetlenül kész fordulót szolgáltat,
- rövid idő alatt végrehajtható.

*Hátrányai*:

— A kiindulás megválasztása után a továbbiakban a fordulót az érkezéshez legközelebb eső, még nem foglalt vonat indulása diktálja. A forduló szerkesztője annyi változatot készíthet, mint amennyi a kiinduló állomásra az érkező, illetve induló vonatok mennyisége.

— Amellett, hogy a forduló szerkesztése ezzel a módszerrel is optimális megoldást ad, a szerkesztőnek nincs variációs lehetősége az optimális megoldásokon belül, mert a módszer minden induló ponthoz (érkező-induló vonatként) csak egy-egy megoldást ad.

— Az utolsó vonat bevonásánál általában nagy fordulási idők adódnak.

— A forduló-szerkesztőnek nincs lehetősége előre meghatározni azt a fordulást, ahol célszerű lenne a nagy fordulási idő.

### 2. „Magyar“ módszer

(A. Kaufmann—B. Faure: Bevezetés az operációkutatásba)

A forduló-szerkesztés végeredményben a hozzárendelési probléma jellegzetes példája, hiszen egy vonathoz kell egy mozdonyt „hozzárendelni”. A „magyar” módszer elnevezés onnan ered, hogy *König Dénes* magyar matematikus dolgozta ki a megoldás matematikai alapjait.

A forduló-szerkesztés első lépése a fordulási idő mátrixának felírása minden forduló állomásra külön-külön. A sorok egy-egy érkező vonatot, az oszlopok egy-egy induló vonatot jelentenek. A mátrix  $a_{ij}$  eleme az  $i$ -edik érkező és a  $j$ -edik induló vonat közötti fordulási idő. Olyan esetekben, ahol a fordulási idő a normaidőnél kisebb, az időértéket egy nappal meg kell növelni.

Csak a kvadratikus mátrixra alkalmas, ezért páratlan vonatmennyiség esetén gépmenetet is fel kell venni.

Forduló állomásonként külön-külön a programozás menete a következő:

#### I. lépés:

Minden sorban és oszlopban legalább egy 0 értéket kell előállítani, ezért minden sorból kivonjuk a sor legkisebb elemét, majd ezután azokban az oszlopokban, ahol 0 érték még nem szerepelt, kivonjuk az oszlop legkisebb elemét.

#### II. lépés:

Azokban a sorokban, ahol csak egy 0 van, a 0 értéket bekeretezzük és a bekeretezett 0 oszlopban található összes 0 értéket áthúzzuk. Ezután ugyanezt végrehajtjuk oszlop szerint is, itt természetesen a sorokban található többi 0-át kell áthúzni. Ha még van szabad, tehát keretezetlen vagy áthúzatlan 0, akkor az eljárást az előzőek analógiájára kell végrehajtani, ügyelve arra, hogy minden sorban és oszlopban csak egyetlen bekeretezett 0 lehet.

#### III. lépés:

a) Kereszttel jelöljük meg az összes sorokat, amelyekben nincs bekeretezett 0.

b) Megjelölünk minden oszlopot, amelyben egy vagy több 0 van valamely megjelölt sorban.

c) Megjelölünk minden sort, amelyben bekeretezett 0 van valamely megjelölt oszlopban.

d) A b) és c) műveleteket mindaddig ismételjük, amíg nem marad már ilyen módon megjelölendő oszlop vagy sor.

#### IV. lépés:

Húzzunk vonalat minden megjelöletlen sorra, és minden megjelölt oszlopra. Így megkapjuk azt a minimális számú sort és oszlopot, amely tartalmazza az összes bekeretezett vagy áthúzott 0-kat.

#### V. lépés:

Megvizsgáljuk a vonallal át nem húzott elemek résztáblázatát, és kikeressük ennek a résztáblázatnak a legkisebb elemét. A kiválasztott számot kivonjuk a táblázat azon elemeiből, amelyek nincsenek áthúzva, és hozzáadjuk azokhoz az elemekhez, amelyek kétszer vannak áthúzva. Az egyszer áthúzott elemek változatlanok maradnak.

#### VI. lépés:

Az eljárást a II. lépéstől addig ismételjük, amíg minden sorban és minden oszlopban egy bekeretezett 0 nem adódik.

Minden forduló állomásra végrehajtva a programozást, vonatpáronként megkapjuk az optimálisnak megfelelő fordulást. Az így meghatározott fordulatok és az azonos vonatszámok (egy induló vonat valamelyik fordulóállomáson érkezőként szerepel) összeállításával a teljes fordulót elkészít-

tettük, amely természetesen több önálló részfordulóból is állhat.

A módszer előnyei:

- optimális megoldást ad,
- több optimális megoldást is adhat, ezért a gyakorlatnak legjobban megfelelő fordulást lehet kiválasztani.

Hátrányai:

- sok számolást igényel,
- a több optimális megoldás egyúttal a javító lépések számát szaporítja,
- közvetlenül nem szolgáltat fordulót,
- a tévesztési lehetőség elég nagy,

### 3. Körutazási módszer

Ennél a módszernél is mátrixot kell előállítani, de elegendő egy is, ha az oszlopokat kettős osztással látjuk el.

A sorokba azokat az érkező vonatokat írjuk, amelyek a honos állomásra érkeznek, ezen kívül azokat is, amelyek más forduló állomásra érkeznek, de nem a honos állomásról indulnak. Az oszlopokba kell írni az összes fordulóba bevonandó induló vonatot, tekintet nélkül arra, hogy honnan indulnak.

Az induló vonatok oszlopát két részre bontjuk. Valamely sor egyik oszlopának bal oldali részébe kell írni a sorban szereplő vonat érkezésétől az oszlopban szereplő vonat indulásáig eltelt időt. A jobb oldali részbe kerül az előbbi induló vonat a célállomáson, mint érkező vonat és a sorban szereplő vonat, mint induló vonat közötti fordulási idő. Ez azt jelenti, hogy az összes forduló állomás mátrixát egyesítjük, ezért nem minden helyen szerepel fordulási idő.

A megoldás menete a következő:

- a) kiválasztunk egy induló vonatot;
- b) az induló vonat jobb oldali oszlopában kikeressük a normának megfelelő legkisebb fordulási időt adó vonat sorát;
- c) a kiválasztott vonat sorában a bal oldali oszlopban kikeressük a legkisebb fordulási időt tartalmazó oszlopot;
- d) az eljárást a b) ponttól kezdve a még be nem vont vonatokkal addig ismételjük, amíg az a) pontban kiválasztott vonathoz nem érünk;
- e) az eljárást a be nem vont soron következő első vonattal ismételjük, amíg az összes vonatot a fordulóba nem vontuk;
- f) minden induló vonattal az a) pontból kiindulva fordulókat készítünk.

Az eljárás lényegében a kombinatorikus módszerhez hasonló.

A módszer előnyei:

- közvetlenül a fordulót szolgáltatja,
- optimumot ad.

### 4. A „magyar” módszer grafikus megoldása

A MÁV Pécsi Igazgatóság Üzemszervezési és Kibernetikai Önálló Csoportja megalakulása óta foglalkozik az optimális mozdonyforduló szerkesztésével, elsősorban a „magyar” módszer felhasználásával.

Tapasztalataink alapján a „magyar” módszer forduló szerkesztésre alkalmas, azonban az egyes sor, illetve oszlop-vektorok egymástól lineárisan függenek, ezért az optimális megoldás 0 értékei egyszerűbb módszerrel is meghatározhatók.

E módszer a magyar módszer olyan speciális esete, ahol a sorok, illetve oszlopok elemei közötti különbség konstans, ami a menetrendből adódik.

A módszert egy példán keresztül mutatom be.

A fordulási normaidő értéke legyen 2 óra. Az érkezési és indulási időpontok az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat

| Vonat száma | Érk. idő | Vonat száma | Ind. idő |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 1           | 1.00     | 1           | 3.00     |
| 2           | 3.00     | 2           | 6.00     |
| 3           | 4.00     | 3           | 8.00     |
| 4           | 9.00     | 4           | 10.00    |
| 5           | 12.00    | 5           | 15.00    |
| 6           | 13.00    | 6           | 17.00    |
| 7           | 18.00    | 7           | 18.00    |
| 8           | 19.00    | 8           | 21.00    |
| 9           | 20.00    | 9           | 23.00    |
| 10          | 21.00    | 10          | 1.00     |

Kiindulási mátrixunk az 1. ábrán látható.

Magyar módszerrel megoldva, hat lépés után végeredményül a 2. ábrán látható mátrixot kapjuk. A több optimális megoldás közül egyet a bekeretezett 0 értékek jelentenek.

Az optimum-számítás egyszerűsített módszere a következő lépésekből tevődik össze:

a) Négyzethálós papíron, időrendbe szedve, a sorokban az érkező, az oszlopokban az induló vonatokat írjuk fel az időpontjukkal.

b) minden sorban és oszlopban vízszintes vonallal aláhúzzuk azokat a négyzeteket, amelyek a legkisebb, de a normánál nagyobb, vagy egyenlő fordulási időt tartalmazzák.

c) A vízszintes vonalak végeit függőleges vonalakkal összekötjük úgy, hogy a függőleges és vízszintes vonalak a legkisebb fordulási időket tartalmazó négyzeteket alulról, illetve bal oldalról határolják.

d) Az előállított határvonal jobb oldalra eső kiugró csúcspontján, vagy csúcspontjain keresztül meghúzható a vezéregyenes.

e) A határvonal azon szakaszait, amelyek a vezéregyeneset metszik, meghosszabbítjuk a vízszintes egyenesnél az első függőlegesig, a függőlegesnél az első vízszintesig.

f) Egy fordulóállomásra az optimalizálás ezzel elkészült. Az eljárást minden fordulóállomásra végre kell hajtani.

g) Az elemi fordulók összeállításával a teljes forduló kialakítható.

|    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 5  | 7  | 9  | 14 | 16 | 17 | 20 | 22 | 24 |
| 2  | 24 | 3  | 5  | 7  | 12 | 14 | 15 | 18 | 20 | 22 |
| 3  | 23 | 2  | 4  | 6  | 11 | 13 | 14 | 17 | 19 | 21 |
| 4  | 18 | 21 | 23 | 25 | 6  | 8  | 9  | 12 | 14 | 16 |
| 5  | 15 | 18 | 20 | 22 | 3  | 5  | 6  | 9  | 11 | 13 |
| 6  | 14 | 17 | 19 | 21 | 2  | 4  | 5  | 8  | 10 | 12 |
| 7  | 9  | 12 | 14 | 16 | 21 | 23 | 24 | 3  | 5  | 7  |
| 8  | 8  | 11 | 13 | 15 | 20 | 22 | 23 | 2  | 4  | 6  |
| 9  | 7  | 10 | 12 | 14 | 19 | 21 | 22 | 25 | 3  | 5  |
| 10 | 6  | 9  | 11 | 13 | 18 | 20 | 21 | 24 | 2  | 4  |

1. ábra

|    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8  | 9  | 10 |
|----|----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|
| 1  | ⊖  | 0  | 0  | 0  | 9 | 9 | 9 | 24 | 24 | 24 |
| 2  | 24 | 0  | ⊖  | 0  | 9 | 9 | 9 | 24 | 24 | 24 |
| 3  | 24 | 0  | 0  | ⊖  | 9 | 9 | 9 | 24 | 24 | 24 |
| 4  | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 | 0 | ⊖ | 15 | 15 | 15 |
| 5  | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 | ⊖ | 0 | 15 | 15 | 15 |
| 6  | 15 | 15 | 15 | 15 | ⊖ | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 |
| 7  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9 | 9 | 9 | 0  | ⊖  | 0  |
| 8  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9 | 9 | 9 | ⊖  | 0  | 0  |
| 9  | 0  | 0  | 0  | 0  | 9 | 9 | 9 | 24 | 0  | ⊖  |
| 10 | 0  | ⊖  | 0  | 0  | 9 | 9 | 9 | 24 | 0  | 0  |

2. ábra

|    | 3 | 6  | 8  | 10 | 15 | 17 | 18 | 21 | 23 | 1 |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1  | 2 | 5  | 7  | 9  |    |    |    |    |    |   |
| 3  |   | 3  | 5  | 7  |    |    |    |    |    |   |
| 4  |   | 2  | 4  | 6  |    |    |    |    |    |   |
| 9  |   |    |    |    | 6  | 8  | 9  |    |    |   |
| 12 |   |    |    |    | 3  | 5  | 6  |    |    |   |
| 13 |   |    |    |    | 2  | 4  | 5  |    |    |   |
| 18 | 9 | 12 | 14 | 16 |    |    |    | 3  | 5  | 7 |
| 19 | 8 | 11 | 13 | 15 |    |    |    | 2  | 4  | 6 |
| 20 | 7 | 10 | 12 | 14 |    |    |    |    | 3  | 5 |
| 21 | 6 | 9  | 11 | 13 |    |    |    |    | 2  | 4 |

3. ábra

Az előbbi példa felhasználásával egy forduló-állomás végeredményét a 3. ábra tartalmazza.

Egy-egy optimum táblázata a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

1. A két határvonalon belül bármilyen fordulást választunk, az mindenképpen az optimális elemi fordulásokat adja.

2. A fordulási idők összege állandó.

3. A legegyszerűsebb fordulási időket a vezéregyenes metszi ki.

4. A vezéregyenes azon pontokon megy át, ahol az oszlopindex és a sorindex különbsége a legnagyobb.

A módszer előnyei:

— optimumot ad,

— a határvonalakon belül a finomítás könnyen végrehajtható,

— számolást gyakorlatilag nem igényel,

— a mátrixot nem kell kitölteni.

— az elemi fordulásoknak a két határvonal közé kell esniük, tehát könnyen ellenőrizhető az optimalizálás.

— rugalmas, mert bizonyos határok közötti vonatkozás esetén is optimumot ad.

Hátránya:

— közvetlenül nem ad fordulót.

A 3. ábrát a 2. ábrával összehasonlítva látható, hogy a magyar módszerrel számított valamennyi 0 érték a két határvonal közé esik. Az eljárás végeredményben a magyar módszer megoldását adja olyan esetekben, ahol az említett lineáris függőség fennáll.

E módszer a hátrányok ellenére — az egyszerű kezelhetőség és ellenőrzés miatt — különösebb képzettség nélkül is alkalmas bármilyen forduló szerkesztésére, amely menetrenden alapul.

## IRODALOM

*Kaufmann, A.—Faure, B.:* Bevezetés az operációkutatásba, Bp. 1969. Műszaki Könyvkiadó.

*Dr. Rozgonyi László:* Matematikai programozás a közlekedésben, BME szakmérnöki jegyzet, Közl. 77. 1970. sz.

*Krekó Béla:* Lineáris programozás, Bp. 1966. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

(Folytatás a 39. oldalról)

November 30.

Az Organizációs, Technológiai és Építésgépesítési Szakosztály és a Mérnöki Szerkezetek Szakosztály közös rendezésében előadás: Előregyártott feszített vasbeton felszerkeztű hidak tervezésének és kivitelezésének újabb tapasztalatai.

Előadók: *Dr. Petur Alajos* (UVATERV), *Hidvéghy Rudolf* (Útröszt)

Az utóbbi időben beérkezett munkabizottsági zárójelentések

1482. A MÁV járműjavító ipar minőségi helyzete a vontatott járművek meghibásodásának tükrében. Vezető: *Ovári Gyula* (Miskolc)
1483. Üzemi szállítások megszervezése (MÁV Járműjav. Ü.) Vezető: *Tóth Géza* (Miskolc)
1484. A szovjet gyártmányú Platov daru alkalmazásának gyakorlati tapasztalatai a szombathelyi MÁV Ig. területén, a vágányfektetési és bontási munkáknál. Vezető: *Stark Gusztáv* (Celldömölk)
1485. Beruházás-gazdaságossági számítások a postai távközlés területén. Vezető: *Dr. Németh József* (Miskolc)
1486. Hidraulikus szegecselési technológia bevezetése a MÁV Kitérőgyártó Üzemnél. Vezető: *Sohler Béla* (Miskolc)
1487. A járműjavító üzemekben rakodólapok, szállító és tároló edények, tartályok méreteinek egységsítése. Vezető: *Varga Károly* és *Nagy József* (Budapest)
1488. A Selex rendszerű adatelosztó berendezés hatékonysági vizsgálata, figyelembe véve a rendszer külső perifériáit is. Vezető: *Németh Mihály* (Szolnok)
1489. Szolnok vasúti csomópont ingavándor forgalmának vizsgálata. Vezető: *Németh Mihály* (Szolnok)
1490. Az Építési Főnökség jelenlegi helyének átalakítása (Miskolc) Vezető: *Pintér István* (Miskolc)

1491. Szervezési lehetőségek a felépítményi géplánc munkáltatásnál. Vezető: *Varsányi Endre* és *Farkas Antal* (Budapest)
1492. Új gazdasági ösztönzők a vasúti pályafenntartásnál.
1493. Új hibafelvételi és számlálási módszer a felépítményi mérőkocsin, amely egyben lehetővé teszi valamennyi pálya-jellemző együttes figyelembevételét.
1494. 75 éves a miskolci tömegközlekedés. Vezető: *Meszléri Zoltán* (Miskolc)
1495. A MÁV jogi szolgálat helye, szerepe; üzemszervezési és egyéb feladatok. Vezető: *Dr. Fridély László*
1496. MÁV havibéres dolgozók bérelszámolásának számítógépre szervezése. Vezető: *Jobbágy Endre*
1497. Kazincbarcikai tömegközlekedés zsúfoltságának csökkentése. Vezető: *Adám György* (Miskolc)
1498. Hungarocamion gépkocsik javításának komplex vizsgálata, műszaki-gazdaságossági tényezők figyelembevételével. Vezető: *Benkeházy László* (Szombathely)
1499. Vasúti Diesel-motorok újmódszerű bejáratása. Vezető: *Stalzer György* (Szombathely)
1500. A gépkocsi nagyjavítás hibafelvételezési és minőségellenőrzési rendszere. Vezető: *Harsányi Tibor* (Debrecen)
1501. Miskolc-Győri pu., mint kísérleti állomás szerepe a szállítási láncban; műszaki, forgalmi, kereskedelmi és gazdasági kihatásai. Vezető: *Dr. Gonda Géza* (Miskolc)
1502. Nagykiterjedésű föld alatti fémlétesítmények kármegelőzésének tárgyi feltételei. Vezető: *Wagner Tiborné* (Budapest)
1503. Az alföldi folyók és csatornák, mint víziutak. Vezető: *Horváth Lajos* (Békéscsaba)
1504. Számlázóautomaták alkalmazási lehetőségei a szegedi MÁV Igazgatóság különböző munka területein. Vezető: *Kojnok Jenő* (Szeged)

(Folytatás a 45. oldalon)

## Országrészenkénti eltérések a közlekedési meteorológia szempontjából

Dr. A ÜJESZKY LÁSZLÓ

Hazánk aránylag kis területű ország, a Földgömb egész felületének nem is egészen ötezred része. Ennek ellenére ezen a viszonylag kis országon belül igen tetemes *éghajlati különbségek* állnak fenn, amelyeknek a közlekedési meteorológia szempontjából is megvan a maguk különleges jelentősége.

Legnagyobb az éghajlati ellentét az ország nyugati határvidéke és a tiszántúli területek között. A *nyugati határszegélynek* felhősebb, télen aránylag enyhébb és nyáron is kevésbé meleg, csapadékban gazdag (ún. kváziszubalpin) éghajlata van. A *Tiszától keletre* ellenben kevesebb a felhő, nagyobb a hőmérsékleti szélsőségek közti különbség (az ún. évi hőamplitúdó), alig feleannyi az évi csapadékmennyiség, és a téli csapadéknak aránylag nagyobb hányada esik le havazás alakjában (kontinentálisabb jellegű éghajlat).

Ezek a különbségek nagy részben abból származnak, hogy a nyugatról érkező időjárási frontok a magyar medence területén keresztülvonulva fokozatosan veszítenek a fejlettségükből, hőmérsékletmódosító, felhőképző és csapadékot létesítő képességükből.

Vannak az országnak olyan területei, ahol a *téli hófúvások* keletkezésének esélyei különösen nagyok.

Ilyen területek a Dunántúl nyugati része, továbbá a Bakony-hegység környéke. Ezek a hófúvások egyes teleken minduntalan megisméltlődnak, a vasúti és közúti közlekedésben súlyos nehézségeket okoznak. A menetrendszerű légiforgalmat szerencsére kevésbé zavarják, mert a belföldi légi közlekedés megszüntetése óta csak Budapest-Ferihegyen okozhatnak a hófúvások forgalmi nehézségeket, azonban ez a központi repülőterünk már olyan éghajlatban fekszik, ahol a hófúvások (bár olykor előfordulnak) már sokkal kevésbé gyakoriak, mint az ország említett, hófúvásra hajlamos vidékein. Súlyosan zavarhatják viszont a hófúvások a nem-menetrendszerű belföldi repüléseket, pl. a sürgős betegszállításokhoz használt repülőgépek tüzemét.

A hófúvások meteorológiájának alapvető tétele, hogy hófúvás nem okvetlenül akkor keletkezik, ha a talajon igen vastag hóréteg fekszik. Sőt, ha a hóréteg felszínén *összefagyások* vannak jelen (jégpáncél), akkor a hófúvás egyáltalában létre sem jöhet.

Ilyen felszíni összefagyások olyankor keletkeznek a hótakarón, ha egy régebben hullott hó egy közbeeső enyhülés folyamán olvadni kezd és egy ezt követő hideghullám folyamán az olvadékvíz jéggé fagy. Ez a jeges réteg többnyire nem szorítkozik csak a hótakaró felszínére, mert az olvadékvíz beszivárog a hóréteg mélyebb rétegeibe is, és ha a későbbi lehűlés elég erős, akkor ez a belső víztartalom is jéggé fagyhat. Az összefagyások a hóréteget merevvé teszik és megakadályozzák, hogy a szél a havat elhordja.

*Ellenben már igen vékony hótakaró esetén is képződhet hófúvás* abban az esetben, ha a hó mozgékony (összefagyásmentes) állapotú, és ha igen heves, turbulens jellegű szél fúj. Az ilyen szél ugyanis *sok négyzetkilométer területről hordja össze* a havat azokra a helyekre, ahol az áramlás útjában valamilyen akadály áll és ott a fúvott hó kihull az áramlásból, sokszor házmagasságú torlaszokat alkotva. Ehhez a folyamathoz már csekély vastagságú hóréteg is elegendő, ha kellő nagyságú a lefújható terület.

A Dunántúl említett vidékeinek hófúvásra hajlamos jellege elsősorban abból származik, hogy ezeken a területeken igen gyakoriak a heves, erősen örvénylées (turbulens) hideg szélbetörések, amelyek a hófúvásokat létrehozzák és az eltakarítási munkákat nagy mértékben megnehezítik.

Tekintettel arra, hogy ezek a turbulens szélviharok majdnem mindig nyugat és észak közti irányból érkeznek, a hófúvás elleni védőberendezéseket (hóvédműveket) mindenkor az útvonalak nyugati, északnyugati, illetőleg északi oldalára kell elhelyezni, és pedig azokon a helyeken, amelyek az említett szélirányokban védetlenek.

Tapasztalás szerint különösen nagy a hótorlaszok keletkezésének veszélye a vasúti és közúti bevágásokban, mert itt a légáramlások erős és hirtelen lecsillapodása következik be. Ezért ezek a pályaszakaszok fokozottan védendők hóvédművek segítségével.

A hófúvásokból származó nagy közlekedési zavarok miatt a meteorológiai előrejelző szolgálat egyik fontos feladata a hófúvások előrejelzése. Ennek az előrejelzésnek az alapjai a következők: a hóréteg pillanatnyi állapota (összefagyott vagy mozgékony állapot), a hőmérséklet várható alakulása, valamint a szél erősségére és turbulenciafokára vonatkozó előrejelzés kidolgozása.

Az ország északi hegyvidékein és dombvidékein, valamint a dunántúli középhegységekben lényegesen több a csapadék, mint az Alföldön és gyakran fordulnak elő heves záporok is, amelyek a közlekedési meteorológia szempontjából káros tényezők, minthogy útelárasztásokat, töltésrongálódásokat, sőt hídlemosásokat is okoznak.

*Nagyintenzitású záporok és felhőszakadások* Magyarországon csak a négy és fél hónapnyi időtartamú meleg időszakban (május elejétől szeptember közepéig) szoktak előfordulni. Az év többi hét és fél hónapnyi időszakában csak ún. felsikló erők (csendes esők) hullanak, amelyek óránként legfeljebb 1—2 liter vizet szolgáltatnak egy négyzetméternyi földfelszínre. Ezzel szemben a heves záporok és felhőszakadások alkalmával óránként 20—50 liter, sőt kivételesen 100 liter víz is lezúdulhat egy-egy négyzetméterre. Ezek a kivételes hevességű záporok és felhőszakadások mindenkor súlyos közlekedési zavarokat okoznak.

A *hajózási meteorológia* szempontjából az ország-részek közti éghajlati különbségek csekély jelentőségűek. Két fő víziutunknak: a *Dunának* és *Tiszának* a vízjárását ugyanis nem a hazai időjárás alakulása szabja meg, hanem a folyók felső vízgyűjtő-területén fekvő országoknak az időjárása, az ottani csapadékok mennyisége és hevése, a hőmérsékleti viszonyok, a hőtömegek hirtelen elolvadása és bizonyos mértékben a szélviszonyok is, mert a víz elpárolgását a szél szabályozza.

Ismeretes viszont, hogy a *balatoni hajózás* meteorológiai problémái lényegesen eltérnek a folyami hajózás meteorológiai kérdéseitől. A folyókon a hajózási meteorológia fő problémái a köd, valamint a túl magas és a túl alacsony vízállás előfordulása. A Balatonon viszont a fő meteorológiai problémát a hullámverés és a szélviharok jelentik. A köd aránylag másodrendű problémává válik, tekintettel a balatoni hajózás idényszerű jellegére.

A közlekedési meteorológia egyik legfontosabb jelensége a *ködképződés*. A köd mindenfajta szárazföldi, vízi és légi közlekedésnek súlyos veszélytényezője. Ebből a szempontból azonban nincsenek nagyon lényeges különbségek az egyes országrészek éghajlata között. Magyarországon a ködképződés mindenütt meglehetősen gyakori jelenség az ősztől tavaszig terjedő időszakban. Különösen gyakori azonban a köd a széltől védett völgyekben. A Dunántúl nyugati felének és kivált a Kisalföldnek az élénk széljárása aránylag előnyösebb helyzetet teremt ezeken a területeken, de télen itt is meglehetősen gyakran előfordul a szélesend és a ködképződés.

Az *utak síkossága* ugyancsak rendkívül fontos meteorológiai jelenség a közlekedés szempontjából. Ebben a tekintetben a hegyvidékek éghajlata különösen előnytelen. A Mátra, a Mecsek és a többi magyar középhegységek télen is erősen használt műútjain ez a jelenség igen sok problémát okoz.

(Folytatás a 43. oldalról)

1505. Központi információs irodai szolgáltatás, lyukszalagkártyás nyilvántartással, fénylyukkártyás kereső rendszerrel.  
Vezető: *Kojnok Jenő* (Szeged)
1506. Blumhardt és Fruehauf szigetelés határfokának vizsgálata és növelése.  
Vezető: *Varga László* (Szombathely)
1507. A szombathelyi MÁV Igazgatóság területén az építési és pályafenntartási szakszolgálat eredményei a felszabadulástól napjainkig.  
Vezető: *Bázár Elemér* (Szombathely)
1508. Újrendszerű külterületi (blokkszekrényes) kézbesítés kísérleti bevezetése.  
Vezető: *Szili József* (Budapest)

#### Közgyűlés

A Közlekedéstudományi Egyesület 1972. december 1-én tartotta meg a Technika Háza I. emeleti vetítőtermében közgyűlését.

*RÖDÖNYI Károly* elnök üdvözlése és megnyitója után *VAJDA Zoltán* főtitkár számolt be a második félév munkájáról, eredményeiről, és ismertette az 1973. évi feladatokat.

Az Egyesület gazdasági helyzetéről *KONTOR László*, a Számvizsgáló Bizottság tagja tartott beszámolót, összehasonlítást téve az előző év gazdasági helyzetével.

A beszámolókat *vita* követte, majd a közgyűlés a beszámolókat elfogadta.

A közgyűlés második felében *kitüntetések és jutalmak* kiosztására került sor.

Ennek során a lengyel Közlekedési Mérnökök és Technikusok Egyesülete képviselőjében *Janusz Skoniecki*, a lengyel testvérszervezet elnöke átnyújtotta *Rödönyi Károlynak* a SITK tiszteletbeli tagságáról kiállított oklevelet.

*DR. BORBÍRO László* rendőr ezredes, a belügyminiszter kitüntéseit a következőknek adta át:

1. *Dr. Nagy Ervin*, Fővárosi Tanács V. B. Közl. Főig.
2. *Lelkes Mihály*, Fővárosi Tanács V. B. Közl. Főig.
3. *Dr. Gyulai Géza*, BME

*SZILÁGYI Lajos* miniszterhelyettes, az „Építőipar Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntéseket nyújtotta át az alábbiaknak:

1. *Dr. Rózsa László*, UVATERV
2. *Dr. Kollár Lajos*, BUVÁTI

3. *Erdőhegyi György*, MÁV Ig. Debrecen
4. *Musti Sándor*, KPM Tanácsi Közlekedési Főosztály

*DR. NAGY Rudolf*, a Fővárosi Tanács V. B. Közlekedési Főigazgatóságának vezetője, az „Elnöki Dicséret” oklevelet és plakettet a következőknek adta át:

1. *Vajda Zoltán*, BME
2. *Dr. Gábor László*, Pesti Központi Kerületi Bíróság
3. *Szilágyi Lajos*, ÉVM

*RÖDÖNYI Károly* elnök, a külföldön tartózkodó *DR. CSANADI György*, közlekedés- és postaügyi miniszter helyett a „Közlekedés Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetést az alábbiaknak adta át:

1. *Dr. Buncsák László*, BRFK
2. *Hámori Zoltán*, UVATERV
3. *Hidvégi Rudolf*, Útépítő Tröszt
4. *Szegedi Gyula*, VOSZK
5. *Dr. Major Ferenc*, KPM I/11.
6. *Dr. Lantos Géza*, KPM I/12.
7. *Somogyi Imre*, MÁV Bp. Ig.
8. *Kékedi Pál*, UTIBER
9. *Lányi Zoltán*, AFIT
10. *Dr. Nemesdy Ervin*, BME
11. *Novák István*, ny. postaigazgató
12. *Ojtozi János*, KÉV
13. *Lovász László*, MÁV Ig. Szeged
14. *Dr. Vékony Lajos*, Postaigazgatóság, Debrecen
15. *Závodszy László*, VOLÁN 19. sz. Vállalat, Győr
16. *Sajtos Péter*, MÁV Ig. Szeged
17. *Kalmár János*, MÁV Járműjavító Üzem, Dunakeszi
18. *Dr. Sz. Kovács Sándor*, MÁV Járműjavító Üzem, Szolnok
19. *Déri Imre*, KÉV Zalaegerszeg
20. *Hegedüs Balázs*, MÁV Pályafennt. Főn. Kecskemét
21. *Mezei István*, MÁV Vontatási Főn. Székesfehérvár
22. *Albert László*, Postaigazgatóság, Miskolc
23. *Benedek Tibor*, VOLÁN 10. sz. Vállalat, Szeged
24. *Solymos János*, KTE

A „Posta Kiváló Dolgozója” miniszteri kitüntetést kaptak:

1. *Nagy Béláné*, Budapest-Vidéki Postaigazgatóság
2. *Dr. Lajtha György*, PKI  
„Jáky József Emlékérmét” kaptak:

1. II. fokozat *Apáthy Árpád*, KPM II.
2. III. fokozat *Meszleri Zoltán*, Közl. Váll. Miskolc
3. III. fokozat *Becker Antal*, KPM I/10.
4. III. fokozat *Dr. Juhász László*, VTKI
5. III. fokozat *Kiss Iván*, BME

(Folytatás a 48. oldalon)

# NEMZETKÖZI SZEMLE

## Az áruforgalom centralizált irányítása – UIC-Metra tanulmány

Dr. CSIKÓS MIHÁLY

1966-ban az UIC (*Union Internationale des Chemins de Fer* = Nemzetközi Vasútegyet) az áruszállítással kapcsolatban széles körű, komplex tanulmány elkészítését kezdeményezte. A tanulmány tárgya az *áruforgalom centralizált irányítása*. A feladat körülhatárolásánál az elérhető legnagyobb részletességre törekedtek, amely lehetőséget nyitott az összes lényeges probléma áttekintésére. E törekvés konklúziójaként a feladat lényegét az *egyres kocsik továbbításának optimalizálásában* látták. Ez a felismerés szabta meg a tanulmány kereteit.

A kocsik továbbítása komplex probléma, amely a következő fő mozzanatokból tevődik össze:

1. Rakott kocsik fuvarozásának terve.
2. Üres kocsik elosztása.
3. Rendezőpályaudvarok üzemvitele.

A felsorolt témaköröket egységes szemlélet keretében illetve ezt megelőzően még sohasem tanulmányozták. Ez a *szintetikus szemlélet* ad a tanulmánynak különös jelentőséget. A vasútüzem korszerűsítésének folyamatában komoly előrehaladást jelent a jelzett témakörökkel kapcsolatos feladatok feltérképezése. Ebből a szempontból döntő eredménynek lehet tulajdonítani a rendező pályaudvari munka mozzanatainak felderítését és rendszerbe foglalását.

A fenti problémakörök határozzák meg a tanulmány keretében végzett kutatások irányát, amelyhez további kiegészítő tanulmányok kapcsolódnak. Ezeknek célja egyrészt az eredmények általános (a tanulmányban részt vevő vasutak részére) gyakorlati felhasználását lehetővé tenni, másrészt azon további problémakörök felkutatása, amelyeknek megoldására a kutatás eredményei felhasználhatók.

A jelzett témakör komplexitásából adódóan igen nagy körültekintéssel kellett a tanulmány elkészítését megszervezni. Az ezzel kapcsolatos *elhatározást* egy *kutatásnak* kellett követnie, amelynek az volt a célja, hogy az adott problémakomplexum egyáltalán megoldható-e, továbbá milyen eszközökkel és milyen úton lehet gyakorlatilag hasznosítható eredményeket elérni. Két nagy cég (*Metra* és *A. D. Little*) vállalkozott ezen előzetes kutatás elvégzésére, aminek eredményeit tanulmányba foglalták. Ez szolgált alapul annak eldöntéséhez, hogy a két cég közül az UIC melyiket bízta meg a teljes kutatás lefolytatásával. Ennek alapján a *Metra* cég kapta a megbízást.

A tanulmány megvalósításának folyamatát *több fázisra* bontották fel és ezen belül részletes időbeli ütemezést állapítottak meg. Az utóbbival kapcsolatban meg kell azonban jegyezni, hogy az egyes

problémák a tanulmány folyamán sokkal terjedelmesebbnek és bonyolultabbnak bizonyultak, amint azt a kutatás elkezdése előtt elképzelték. Ez az oka, hogy az eredetileg megállapított határidőket módosítani kellett.

A probléma tisztázását és a rendezőpályaudvari munkát szimuláló modell kialakítását 1968-ra tervezték. Ezt a határidőt sikerült tartani. Ugyancsak 1968-ra tervezték azoknak a minőségi követelményeknek a meghatározását, amelyeket az áruszállítás centralizált rendszerének ki kell elégítenie. Ez utóbbival kapcsolatban azonban csak több mint egy éves eltolódással tudtak elfogadható eredményeket felmutatni. (Ezzel ugyanis csak 1970. végére készültek el.)

Az említett szimulációs modellel kapcsolatban 1968-ra tervbe vettek egy globális szimulációs és egy analitikus modell kialakítását is. Mindezekkel azonban csak 1969. végére készültek el. 1970. közepére tervezték a rendezőpályaudvari munkát szimuláló modell végleges kialakítását. Ez a feladat azonban csak 1971. végére valósult meg.

A rakott kocsik fuvarozási tervével kapcsolatos modellek kialakítását 1971. végére tervezték. Ez a munka azonban az 1972. évre is átnyúlt. Hasonló a helyzet az üres kocsi elosztás analitikus modelljével kapcsolatban is.

Az eddigiekből már ismertté vált, hogy a tanulmány problémáit analitikus és szimulációs modellekkel közelítették meg.

Az *analitikus modelleknél* a tanulmányozott problémák paramétereit közötti kapcsolatokat matematikai összefüggésekkel jellemezték. Ezekre az összefüggésekre alapozták azután a megfelelő optimum számításokat. E megközelítésnél komoly nehézségek adódtak a probléma sokrétűségéből. Ilyen jellegű kérdéseknél ugyanis az optimalizálási eljárás nagy memóriakapacitású számítógépet igényel, amely a tanulmánnyal és eredményeinek felhasználásával kapcsolatos költségeket jelentős mértékben megnövelik.

Az utóbbi ok miatt a tanulmány során a *szimulációs modellek* kerültek előtérbe. Ennek megfelelően a tanulmányozott folyamatokat meghatározott és szisztematikusan változtatott feltételek számításba vételével közelítették meg. Így az egyes folyamatokkal kapcsolatban a megoldások sorozatait állították elő, amelyek közül azt választották ki, amelyik a legjobbnak bizonyult.

Az említett modellek kialakításánál fő szempont volt, hogy azokat problémáik megoldására valamilyen, a tanulmányban részt vevő vasút felhasználhassa. Természetesen ez a modellek megfelelő *transzformációját* tételezi fel. Ennek során valósul

meg az adott vasút forgalmi előírásaiból, a felhasznált számítógép típusából stb. adódó követelmények érvényesítése.

### 1. Rakott kocsik fuvarozási terve

A rakott kocsik fuvarozási tervénél a fő követelmény, hogy az a szállítások lebonyolítását minimális költségekkel biztosítsa. Természetesen ezzel kapcsolatban a szállítás feltételei pontosan meghatározottak. Ez a probléma lényegében magában foglalja a teherkocsik irányítási útvonalának a meghatározását, azok menetközbeni tartózkodásának a megszervezését.

A feladattal kapcsolatban a gyűjtő és elosztó vonatokkal csak a rendezőpályaudvaron belül számolnak. Tehát csak azon az időbeli intervallumon belül, amelyben azok a rendezőpályaudvarra belépnek, illetve elhagyják azt.

A kutatás eredményeként kapott megoldást a SNCF hálózatán próbálták ki.

A problémát két fő modellel közelítették meg, amelyek egymást kiegészítik. Ezek:

1. analitikus,
2. globális szimulációs modell.

Az *analitikus modell* iterációs eljárásan épül fel. Adott menetrendi adatok alapján megállapítják a kocsik továbbításának költségeit, útvonalát, valamint az átrendezéssel kapcsolatos kocsitartózkodási időket. Ezek felhasználásával határozzák meg a menetidőket. Az így kapott időértékekkel mindaddig ismétlik az eljárást, amíg a költséghatások tekintetében számba jövő javulás nem tapasztalható. Az összehasonlítási alap tehát a kocsik továbbítási költsége. Ez a vonatási munkával, a rendező pályaudvarok üzemével, a kocsiorákkal kapcsolatos költségeket és a felmerült munkabéretet tartalmazza.

A *globális szimulációs modell* a szállítás lebonyolításával kapcsolatos költségeket és annak színvonala közötti összefüggést tükrözi. A modell lényegében a kocsiknak hálózati futását, annak egyes fázisait szimulálja. Ez a szállítás lebonyolítására rendelkezésre álló technikai berendezések számításba vételével valósul meg.

A modellel kapcsolatos kísérleteket CDC 6600 típusú elektronikus számítógéppel valósították meg.

A tanulmány során kialakított modellt a rakott kocsik gazdaságos fuvarozási tervének összeállításán túlmenően fel lehet még használni a vonatok terhelésének, a forgalom sűrűségének stb. elemzésére.

### 2. Üres kocsik elosztása

Az üres kocsik elosztásának fő követelménye, hogy minden feladó állomás számára biztosítsák a rakodáshoz szükséges megfelelő típusú és számú üres kocsit. Az ezzel kapcsolatos kísérletet a DB hálózatán folytatták le. A feladatot két fázisra bontották. Ezek:

1. kocsik-kiegyenlítés,
2. kocsik-kiállítás.

A tanulmány folyamán a figyelmet az első fázisra fordították. Ezzel kapcsolatban területileg differenciáltan megállapították a forgalom zavartalan lebonyolításához szükséges kocsik mennyiségét. Meghatározták a hálózat azon pontjait, ahol az üres kocsikat gyűjtik és végül konklúziót vontak le a forgalomhoz szükséges teljes kocsipark nagyságára vonatkozóan.

### 3. A rendezőpályaudvarok üzemvitele

A tanulmány legjobban kidolgozott problémaköre a rendezőpályaudvari munkák optimalizálásával kapcsolatos. Ez a problémakör szoros összefüggésben áll az előbbi két kérdéssel. Ez ugyanis az egyes kocsik továbbításának — a rakott kocsik fuvarozási terve, az üres kocsik elosztása mellett — a harmadik fontos mozzanata. Az ezzel kapcsolatos vizsgálatok fő célkitűzése volt a rendezőpályaudvari munka olyan megszervezése, amelyben az üzemvitel költségeit befolyásoló összes tényezők (személyzet, mozdony, berendezések, kocsitartózkodások) szerves egységgé fonódnak.

A munkát a következő fázisokra bontották:

1. adott forgalom lebonyolításához szükséges rendezőpályaudvar optimális paraméterei;
2. a rendezőpályaudvari munkák alapfolyamatainak pontos meghatározása;
3. a rendezőpályaudvar forgalmának meghatározása;
4. az előbbieket számításba vételével az optimálisan kialakított rendezőpályaudvar jellemzése.

Ez a munka az 1971. év folyamán fejeződött be. A kísérleteket a SNCB Scharbeek-i rendezőpályaudvarán folytatták le.

A rendezőpályaudvari munka folyamatát *szimulációs modellel* közelítették meg. A kialakított modellel kapcsolatos tapasztalatok arra utalnak, hogy az nagy pontossággal reprezentálja az üzemi folyamatokat, ezek keretében a személyzet tevékenységét, a tolató mozdonyok és kocsik mozgását.

A modell inputjai: a lebonyolított forgalom statisztikai adatai, a rendezőpályaudvarra érkező üres kocsik kimutatása, a pályaudvaron összeállításra kerülő vonatok menetrendje, a rendelkezésre álló személyzet, a járművek és pályaudvari berendezések adatai. Ezekon kívül a megfelelő forgalmi utasítások (pl. a vonat súlyárva vonatkozó utasítások) is szükségesek a számítógépi folyamatokhoz. A felsorolt adatokat a számítógép ellenőrzi és a feldolgozás követelményeinek megfelelően átalakítja.

A számítógépi folyamat a következő adatokat eredményezi: a rendezési munkákkal kapcsolatban felmerülő költségek, a kocsik tartózkodási ideje, a személyzet, a járművek és berendezések teljesítményei. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a munka eredményeként olyan adatok állnak elő, amelyek a tanulmányt megelőzően folyamatosan egyetlen vasútnak sem állottak rendelkezésre. Így pl. adatokat kapnak a kocsiknak az egyes vá-

gánycsoportokon felmerült tartózkodási idejéről, a vágányok foglaltsági viszonyairól. Lehetővé vált a rendezési munkákkal kapcsolatos ráfordításoknak különböző tételek közötti felosztása. Így pl. ha percenként 6 kocsi soroznak szét, akkor a felmerült költségek 34%-a személyzeti, 58%-a a kocsállással kapcsolatos, 3%-a a berendezésekre, 5%-a pedig a mozdonyok üzemeltetésére esik.

Az eljárás lényege a rendezőpályaudvari folyamatok szimulálása különböző paraméterekkel. Mindegyik változattal kapcsolatban megállapítják a megfelelő költségkihatásokat. Ezek közül azt a változatot választják ki, amelyik minimális költségekkel valósítható meg. Az így kapott eredményekkel ismétlik meg a számítógépi folyamatot és ezen az úton megfelelő korrekciókat lehet végrehajtani.

A munkát Honeywell 1250 típusú számítógépen végezték.

A kísérletek kedvező tapasztalattal zárultak. Megállapították, hogy a kialakított modell megfelelően működik. A kísérletek során azt tapasztalták, hogy a rendezőpályaudvari kocsi tartózkodások viszonylag kis — 3,5%-os — ingadozást mutattak.

Az eredeti intencióknak megfelelően a modell felhasználási köre kiterjeszthető. Így felhasználható különböző üzemi intézkedések hatásainak felmérésére, pályaudvari beruházási tervek összeállításánál, rendezőpályaudvarok optimális kialakításánál.

\*

A tanulmánynak mind a vasút története, mind pedig a számítástechnika fejlődése szempontjából nagy a jelentősége. Eddig még nem kísérelték meg a számítástechnikát ilyen koncepció keretén belül felhasználni a vasútüzemi problémák megoldására. A témakör komplexitásából, területi differenciáltságából adódóan a munka csak igen jelentős anyagi áldozatokkal valósítható meg. A megvalósítás folyamata sok olyan problémára, nehézségre irányította rá a figyelmet, amelyek azelőtt ismeretlenek voltak. A tanulmánnyal kapcsolatos költségek és az elért eredmények szembeállításuk sok hasznos konklúziót szolgáltat azokhoz az elemzésekhez is, amelyek a számítástechnika vasútüzemi felhasználásának gazdaságosságára vonatkoznak.

(Folytatás a 45. oldalról)

A Közlekedéstudományi Egyesület jelvényének arany fokozatát kapták:

1. Csermendy László, KPM II.
2. Vajó István, FÖSPED
3. Varga Jenő, KTMF
4. Szöllősi Ernő, KÖZDOK
5. Horváth Ferenc, Bp. Távb. Ig.
6. Grimella Sándor, BM
7. Walter Medárd, AFIT
8. Antos Sándor, VOLÁN 16. sz. Váll. Zalaegerszeg
9. Szabó Mátyás, VOLÁN 17. sz. Váll. Szombathely
10. Békési Rezső, MÁV Ig. Debrecen

A Közlekedéstudományi Egyesület jelvényének ezüst fokozatát kapták:

1. Pozsgai György, UVATERV
2. Dr. Csala János, KPM IV.
3. Drávucz László, KÉV
4. Dr. Géring Ferenc, KPM I/8.

5. Dudok Gyula, KPM I/9.
6. Kovács István, MAHART
7. Patakfalvi László, MÁVTI
8. Laczó András, KPM Munkaügy.
9. Herpai Antal, MÁV Bp. Ig.
10. Facsar Sándor, Föv. Tan. V. B. Közl. Főig.
11. Bizzer Jenő, KÉV, Győr
12. Baranyai Sándor, VOLÁN 19. sz. Váll. Győr
13. Pabis József, VOLÁN 2. sz. Váll. Salgótarján
14. Csöndes József, MÁV vont. Főn. Dombóvár
15. Milotta Oszkár, MÁV Ig. Debrecen
16. Havasi Tibor, MÁV Pft. Főn. Zalaegerszeg
17. Pálfi Attila, Posta HTI Üzem, Nyíregyháza
18. Tóth Imre, MÁV vont. Főn. Szentes
19. Hajdinák Zoltán, MÁV Ig. II. Szombathely
20. Szanyi Géza, VOLÁN 3. sz. Váll. Miskolc

A kitüntetések felül az Egyesület számos tagja kapott jutalmat, majd Rödönyi Károly elnök a közgyűlést bezárta.

Solymos János

## FOLYÓ ÉS JÉG

Nemzetközi szimpózium, Budapest, 1974. január 14—18.

A Nemzetközi Hidraulikai Kutatásügyi Szövetség (IAHR) Magyar Nemzeti Bizottságának meghívására a Szövetség Folyami Hidraulikai és Jég Szakosztályai a Hajózási Kongresszusok Állandó Nemzetközi Szövetsége (PIANC) Belvízi Hajózási Szakosztályával közösen nemzetközi szimpóziumot rendez Budapesten, 1974. januárjában, a Magyar Tudományos Akadémia és az Országos Vízügyi Hivatal védnöksége alatt.

### 1. A szimpózium témája:

Folyókkal és jéggel kapcsolatos hidraulikai kutatás, különös tekintettel a hajózásra.

### 2. A szimpózium helye:

A Magyar Tudományos Akadémia kongresszusi épülete, Budapest.

### 3. A szimpózium programja:

Regisztráció 1974. január 14.  
Megnyitó és ünnepi ülés január 15-én délelőtt.  
Négy félnapos munkaülés január 15-én délutántól január 17-én délelőttig.  
Egy munka- és záróülés 1974. január 17-én délután.

|   | Page |
|---|------|
| <i>Dr. István Ertl: Besoins en moyen de fonds du transport et de la télécommunication</i> .....   | 1    |
| Les besoins en moyen de fonds du transport et de la télécommunication sont très grands par rapport aux autres domaines de l'économie populaire. L'auteur examine dans nos conditions les méthodes de mesure des besoins en moyen de fonds et propose un nouvel indice pour ce but. Il analyse les données de notre pays des dernières années selon sous-domaine et composition, il indique les causes exerçant une influence ainsi que les tendances de développement à attendre.   |      |
| <i>Géza Hatos: Politique de Production de la Fabrique d'automobile Csepel entre 1960—1972</i> .....   | 9    |
| L'étude esquisse brièvement l'histoire de la Fabrique d'automobile Csepel connu après la Libération, puis il s'occupe d'une façon détaillée des nouveaux produits de la dernière décennie, du développement des différentes famille de type, en décrivant aussi les perspectives de la fabrique.  |      |
| <i>Dr. Tibor Erdélyi: Pentes dans l'assurance du trafic des voyageurs</i> .....   | 18   |
| Dans les dernières années on construit toujours plus souvent des pentes au lieu des escaliers pour surmonter les différents niveaux. L'auteur propose, en analysant les avantages et les désavantages des pentes, de réévaluer et de modifier les prescriptions de construction y relatives.  |      |
| <i>Dr. Attila Horváth: L'examen de la fixation des rails par plaques de serrage au point de vue de l'effort de serrage exercé sur le rail</i> .....   | 21   |
| L'étude résume les résultats de l'enquête menée par la Chaire pour la Construction des Chemins de fer de l'Université Technique de Budapest. Elle présente l'influence de l'effort de serrage sur la résistance au déplacement et sur la résistance au détournement, elle s'occupe de la capacité de charge des éléments constitutifs, de la fixation des rails par plaques de serrage ainsi que du rapport entre l'effort de serrage et le moment de serrage. Les résultats de l'enquête peuvent être utilisés à la solution des problèmes qui se sont posés sur ce domaine dans l'exploitation des Chemins de fer de l'État Hongrois. |      |
| <i>Dr. Ferenc Sidó: L'augmentation de la sécurité de la circulation routière au moyen de mesures relatives à la réalisation technique des automobiles</i> .....   | 35   |
| L'auteur donne un aperçu sur les efforts tendant à la réalisation d'un "automobile de sécurité", de l'évolution des prescriptions internationales y relatives en comparant celles-ci avec la situation en Hongrie et les possibilités de développement.   |      |
| <i>Izabella Domsa: Procédé et produits modernes dans le service de la construction du chemin de fer</i> .....   | 38   |
| La Schmitteln Federn und Metallfabrik de Heidelberg et l'"Avernerius Chemische Fabrik" de Vienne ont organisé une série de conférence dans l'Association des Sciences des Communications à Budapest. L'article rend brièvement compte des nouveaux produits présentés.  |      |
| <i>János Salavecz: Méthodes graphiques pour l'établissement des rotations optimum des locomotives et des autres véhicules</i> .....   | 40   |
| L'auteur présente d'abord les différents procédés servant à l'établissement de la rotation, puis il décrit sa méthode proposée relativement simple qui est le cas spécial du procédé mathématique connu sous le nom "méthode hongroise". Cette méthode a été essayée auprès de la Direction de Pées de la MÁV aussi en pratique.  |      |
| <i>Dr. László Aujezsky: Divergences selon les différentes parties du pays dans la météorologie des communications</i> ..  | 44   |
| L'auteur analyse les conditions météorologiques de la Hongrie en indiquant dans quelles parties du pays les annéagements divers, les averses torrentielles d'été, la brume se produisent le plus souvent.   |      |
| <i>Revue Internationale:</i>  |      |
| <i>Dr. Mihály Csikós: Gestion centralisée du trafic marchandises — étude UIC/METRA</i> .....  | 46   |
| L'étude susmentionnée embrasse le plan d'acheminement des wagons chargés ferroviaires, la répartition des wagons vides et l'exploitation des gares de triage. L'article esquisse les résultats de recherche obtenus et leur importance future.  |      |
| <i>Nouvelles d'association</i> .....  | 20   |

SUMMARY

Page

*Dr. István Ertl: Demand on Fixed Assets of the Transport and Telecommunication Industry* ..... 1

The demand on investment stock of the transport and telecommunication industry is very great compared with the other fields of the people's economy. The author investigates the methods of measurement of the demand on fixed means under the conditions in Hungary and suggests a new index-number for that purpose, too. He analyses the internal data of the recent years in compliance with the transport branches and their composition, he points out the influencing causes and the development tendencies to be expected.

*Géza Hatos: Production Policy of the Csepel Automobile Works from 1960 until 1972* ..... 9

The study concisely outlines the history after the liberation of the well-known Csepel Automobile Works then it deals with full particulars the new products of the recent decades and the development of different families of types, sketching also the outlook of the Works.

*Dr. Tibor Erdélyi: Sloping Approaches for the Settlement of Passenger Traffic* ..... 18

In recent years, instead of stairs, often ramps are constructed for the surmounting of differences in levels. Analysing the advantages and inconveniences of sloping approaches the author suggests the readjustment and rectification of the relevant construction rules.

*Dr. Attila Horváth: Examination of the Rail Fastening with Sleeper Clips from the Aspect of the Rail Clamping Force* 21

The study summarizes the results of an examination performed by the Railway Construction Professorate of the Budapest University of Technical Sciences. It demonstrates the effect of the rail clamping force on the displacement resistance and torque resistance, it deals with the loading capacity of the building units of the rail fastenings with sleeper clips along with the connection between clamping force and tightening moment. The results of the examinations are usable for the solving of the problems arising in the operating practice of the Hungarian State Railways.

*Dr. Ferenc Sidó: Increasing of Road Traffic Safety by Technical Precautions Concerning Automobiles* ..... 35

The author gives a survey of the efforts aiming the design of a "safety car" and of the development of the relevant international regulations, comparing them with situation in Hungary and with the feasibility of development.

*Izabella Domsa: Modern Procedures and Methods in Service of Railway Construction* ..... 38

The Schmitteln Federn- und Metallfabrik, Heidelberg, and the Avernarius Chemische Fabrik, Vienna, arranged a series of lectures at the Budapest Association of Transport Sciences. The article gives a brief survey of the new products demonstrated.

*János Salavecz: Graphic Methods for the Optimum Planning of Locomotive and Other Turn-Rounds* ..... 40

The author first demonstrates the different procedures of the planning of turn-rounds then he describes his suggested relatively simple method that is a special case of the mathematical process known as the "Hungarian method". The method has been practically tried out by the MÁV Region Pécs.

*Dr. László Aujeszky: Weather Deviations Between Country Regions from the Aspect of Transport Meteorology* .. 44

The author analyses Hungary's weather conditions showing when and in which country regions the wintery snow-drifts, summer rain-showers, fog, etc. occur for the most part.

*Foreign Review:*

*Dr. Mihály Csikós: Centralized Goods Traffic Control — a UIC-Metra Study* ..... 46

The study mentioned above includes the forwarding plan of loaded wagons, empty wagon distribution and the operating of marshalling yards. The article outlines the research results achieved so far along with their future significance.

*Association news* ..... 20

# KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

---

## A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET HAVI FOLYÓIRATA

---

*Szerkesztő bizottság:*

Dr. Csanádi György, dr. Ertl Róbert, dr. Fekete György,  
dr. Gáll Imre, dr. Kádas Kálmán, dr. Kerkápoly Endre,  
Kovács György, dr. Martonyi József, dr. Mészáros  
Károly, dr. Nagy József, dr. Nagy Rudolf, dr. Nemesdy  
Ervin, Piroska István, dr. Szabó Dezső, dr. Tózsér  
István, dr. Turányi István

*Főszerkesztő:*

Dr. HARMATI SÁNDOR

*Szerkesztő:*

Dr. CZÉRE BÉLA

XXII. évfolyam

1972.

# T A R T A L O M

|  | Szám | Oldal |  | Szám | Oldal |
|--|------|-------|--|------|-------|
| <b>1. ÁLTALÁNOS ÉS TÖBB KÖZLEKEDÉSI ÁGAZATOT ÉRINTŐ KÉRDÉSEK</b>   |      |       |  |      |       |
| <b>Dr. Aujezsky László:</b><br>A hirtelen időjárásváltozások jelentősége a közlekedési meteorológiában .....   | 6    | 267   | <b>Dr. Harmati Sándor:</b><br>A korszerű vasúti vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározása a pálya terhelési szakaszai, a mozdonysebesség és az adhéziós súly vonatkozásában ..... | 9    | 413   |
| <b>Dr. Bajusz Rezső:</b><br>A személyszállítás minőségi paraméterei ..   | 8    | 336   | <b>Dr. Harmati Sándor:</b><br>Módszer a korszerű vasúti vonali vonóerő főbb paramétereinek meghatározására ....  | 7    | 289   |
| <b>Dr. Bajusz Rezső:</b><br>Magyar közlekedéspolitika és közlekedésfejlesztés .....  | 1    | 1     | <b>Dr. Juhász László:</b><br>Lehetőségek a vasúti járműgazdálkodás hatékonyságának növelésére .....  | 5    | 228   |
| <b>Dr. Bajusz Rezső—dr. Ertl István:</b><br>Korszerű disztribúció, szállítási lánc, közlekedés .....   | 3    | 105   | <b>Dr. Keeskés Sándor:</b><br>A hézag nélküli vasúti felépítmény karbantartási lehetőségei az év folyamán, figyelembe véve a sínhőmérséklet vizsgálati eredményeit .....                 | 11   | 510   |
| <b>Dr. Czére Béla:</b><br>A 75 éves Közlekedési Múzeum új kiállításai .....  | 2    | 58    | <b>Dr. Keeskés Sándor:</b><br>A vasúti pályafűvekben fekvő sínek kopása, összefüggésben a korszerű síngazdálkodással .....   | 6    | 269   |
| <b>Domán Péter:</b><br>Fémfelületek kezelése szulfidálással .....  | 7    | 311   | <b>Körösladányi Márton:</b><br>Az elektronikus vasútbiztosítás logikai kapcsolási elemei .....   | 4    | 174   |
| <b>Dr. Halász Tibor:</b><br>Az áruszállítás fejlődése Magyarországon ..  | 3    | 128   | <b>Lindner József:</b><br>A vasúti szállítóképesség és a vontató járművek néhány összefüggése .....  | 11   | 495   |
| <b>Dr. Kánya Ernő:</b><br>A közlekedési szolgáltatások minősége ....   | 11   | 489   | <b>Dr. Megyeri Jenő:</b><br>A fogaskerekű vasutak fogasrúdjának méretezése és a jármű pályakövetésének vizsgálata .....  | 10   | 463   |
| <b>Dr. Kerkápoly Endre:</b><br>A Budapesti Műszaki Egyetem Vasútépítési Tanszékének húszéves munkája .....   | 9    | 408   | <b>Dr. Megyeri Jenő:</b><br>Az íves vasúti vágányok kialakításánál megengedhető oldalgyorsulásról — válasz a hozzászólásra .....   | 3    | 143   |
| <b>Kiss Márton:</b><br>Szabványosítás a közlekedésben és hírközlésben .....  | 3    | 112   | <b>Dr. Mészáros Károly:</b><br>A vasúti személyszállítás színvonala .....  | 9    | 385   |
| <b>Dr. Malek, Przemyslaw:</b><br>A közlekedésgazdaságtan tárgyáról .....   | 8    | 350   | <b>Mihejev, V. A.—Pegusin, L. M.:</b><br>A vasúti járműparkra vonatkozó információk automatikus leolvasásának hatékonysága .....   | 10   | 478   |
| <b>Dr. Örményi Imre:</b><br>A közlekedési és ipari balesetek előrejelzésének beválása Budapesten, a naptevékenység maximumának éveiben .....           | 7    | 317   | <b>Dr. Nagy József:</b><br>A Vasúti Tudományos Kutató Intézet 1971. évi munkája .....  | 4    | 165   |
| <b>Pohl György—Tóth László:</b><br>A közlekedés és hírközlés hosszútávú tervezésének eredményei és problémái .....                                     | 2    | 49    | <b>Dr. Sziklavári János:</b><br>Nagyszilárdságú vasúti kerékbroncsok ...   | 11   | 521   |
| <b>Polhammer Győző:</b><br>Anyagmozgatás '71 .....   | 2    | 82    | <b>Dr. Unyi Béla:</b><br>A vasúti sín használati idejének megállapítása .....  | 5    | 213   |
| <b>Rödönyi Károly:</b><br>A helyközi személyszállítás színvonala ....  | 8    | 329   | <b>Vaszary Pál:</b><br>A vasúti pályafűvek gépi szabályozásának néhány kérdése .....   | 1    | 25    |
| <b>Dr. Sidó Ferenc:</b><br>Budapesti Nemzetközi Vásár, 1972. ....  | 8    | 344   | <b>Vándor Ferenc:</b><br>A vasúti teljesítmények távlati tervezéséhez felhasználható regressziós függvények gazdasági értelmezése .....  | 8    | 363   |
| <b>Dr. Treer Mór Ferenc:</b><br>A körutazási probléma megoldása .....  | 5    | 224   | <b>Dr. Veress László—Dr. Romhányi István:</b><br>A humán tényezők jelentősége a vasúti üzemi balesetekben .....  | 6    | 259   |
| <b>Dr. Turányi István:</b><br>Az MTA Közlekedéstudományi Tanszéki Munkaközösségének 1969—71. évi munkája   | 5    | 203   |  |      |       |
| <b>2. VASÚTI KÖZLEKEDÉS</b>  |      |       |  |      |       |
| <b>Ambrus Zoltán—dr. Ritoók Pál:</b><br>Hozzászólás „A megengedhető oldalgyorsulás megválasztása íves vasúti vágányok kialakításánál“ c. cikkhez ..... | 3    | 139   |  |      |       |
| <b>Gál Gyula:</b><br>Számítógépes vasúthálózati folyamirányító rendszer .....  | 10   | 455   |  |      |       |

## 3. KÖZÚTI KÖZLEKEDÉS

|   |    |     |
|---|----|-----|
| <b>Dr. Ábrahám Kálmán:</b><br>A közutak szerepe a személyszállítás színvonalának emelésében .....                                 | 10 | 433 |
| <b>Bálint Sándor:</b><br>Autógyártás Magyarországon — a budapesti Közlekedési Múzeum kiállítása Moszkvában .....                  | 10 | 444 |
| <b>Bálint Sándor:</b><br>Kerékpárok, motorkerékpárok — vendégkiállítás a Közlekedési Múzeumban .....                              | 6  | 274 |
| <b>Forró József:</b><br>Az autószerelviz-állomások minősítő jellemzői .....   | 9  | 424 |
| <b>Dr. Horváth László Gábor:</b><br>A tudatos és ösztönös gépjárművezetés balesztani vizsgálata .....                             | 1  | 16  |
| <b>Jutas Erzsébet—Nagy Miklós:</b><br>A gépkocsik és pótkocsik optimális egymáshoz rendelése lineáris programozással .....        | 7  | 306 |
| <b>Kirchner, Siegfried:</b><br>A forgalom kívánalmainak megfelelő útfelületek kialakítása .....                                   | 3  | 123 |
| <b>Kirchner, Siegfried:</b><br>A gyalogos megóvása az éjszakai közúti forgalomban .....   | 1  | 32  |
| <b>Monigl János—Bíró Mihály:</b><br>Siófoki közúti forgalomáramlási vizsgálat .   | 5  | 205 |
| <b>Dr. Sidó Ferenc:</b><br>A gépjárművezető-képzés és vizsgáztatás reformja .....   | 6  | 241 |
| <b>Sztojanovits Iván:</b><br>A gépjármű-közlekedés karbantartási rendszerének üzemanyagfogyasztásra alapozott elemzése .....      | 1  | 37  |
| <b>Tapolczai Kálmán:</b><br>Helyközi autóbusz-közlekedésünk színvonala .....  | 10 | 439 |
| <b>Vásárhelyi Boldizsár:</b><br>Az úthálózat fenntartási, TMK és korszerűsítési munkáira fordított hitelek optimális aránya ..... | 4  | 159 |
| <b>Vásárhelyi Boldizsár:</b><br>Sztochasztikus modellek a közúti forgalmi folyamat leírására .....                                | 2  | 69  |

## 4. VÁROSI KÖZLEKEDÉS

|   |    |     |
|---|----|-----|
| <b>Balogh László—Sulyok Sándor:</b><br>A metró szállítóeszközei .....   | 12 | 544 |
| <b>Bata István—Bedő Aladár:</b><br>A metró áramellátási és segédüzemi berendezései .....  | 12 | 555 |
| <b>Dr. Béneyi András—Parlagi Endre:</b><br>A városi úthálózat várható forgalmának meghatározása a kapacitásviszonyokkal számoló program alapján ..... | 11 | 503 |
| <b>Dr. Boeszkai József:</b><br>Előregyártott vasbeton burkoló elemek a budapesti villamosvasúti pályákon .....  | 2  | 87  |

|  |    |     |
|--|----|-----|
| <b>Dinnyési Gábor—Sikolya Ferenc:</b><br>A metró jelző-, biztosító- és távközlési berendezései, vasúti automatikái .....                     | 12 | 551 |
| <b>Fazakas György:</b><br>Metró-hálózatok kialakítása .....  | 12 | 563 |
| <b>Dr. Gyulai Géza:</b><br>A városi tömegközlekedés menetrend-tervezésének előkészítése számítógéppel ....                                   | 9  | 428 |
| <b>Dr. Köröndi Géza:</b><br>Az egyéni gépjárműforgalom városi viszonylatainak számítása utazáscsoportok alapján .....                        | 1  | 9   |
| <b>Dr. Lehel Jenő—Dr. Megyeri Jenő:</b><br>Földalatti vasúti pálya vonalvezetésének vizsgálata elektronikus számítógéppel ....               | 5  | 196 |
| <b>Dr. Nagy Rudolf—Dr. Nagy Ervin:</b><br>A budapesti metró-hálózat első teljes vonala és üzemének közlekedéspolitikai jelentősége .....     | 12 | 529 |
| <b>Pintér László:</b><br>A metró forgalmi kérdései .....   | 12 | 560 |
| <b>Pintér László—Dr. Rózsa László:</b><br>A Rákóczi úti villamosvonal megszüntetésének lehetősége a metró új szakaszának megnyitásakor ..... | 9  | 396 |
| <b>Wellner Péterné:</b><br>Mosonmagyaróvár tömegközlekedésének vizsgálata munkahelyi interjú segítségével                                    | 10 | 472 |

## 5. HAJÓZÁS

|  |   |     |
|--|---|-----|
| <b>Bognár Jenő:</b><br>Lehetőségek és problémák a tengeri hajók hazai építésénél és a Dunán való leszállításánál ..... | 8 | 369 |
| <b>Lékai Elek:</b><br>A magyar folyami és tavi személyszállítás helyzete és színvonala .....                           | 8 | 354 |

## 6. POSTA-HÍRKÖZLÉS

|   |   |     |
|---|---|-----|
| <b>Kónya Lajos:</b><br>A postaforgalom fejlesztési problémái ....                       | 6 | 255 |
| <b>Piroska István:</b><br>A postavonat, mint a forgalom korszerűsítésének eszköze ..... | 5 | 193 |

## 7. EGYÉB KÖZLEKEDÉSI ÁGAZATOK

|  |   |     |
|--|---|-----|
| <b>Kemenes Arzén—Sidlovics József—Pataki László:</b><br>Kétéves a „Libegő” ..... | 6 | 244 |
| <b>Dr. Kovács László:</b><br>Helyi kötélpályák a turizmus szolgálatában          | 4 | 153 |
| <b>Lénárt György:</b><br>Légi közlekedésünk színvonala .....                     | 8 | 358 |

## 8. EGYES ÜLETI ÉLET

|   |    |     |
|---|----|-----|
| <b>Dr. Juhász László:</b><br>A III. Országos Közlekedésgazdasági Ankét Szombathelyen .....          | 7  | 301 |
| <b>Kalmár János:</b><br>Országos vasúti járműjavító ipari konferencia és kiállítás Dunakeszin ..... | 10 | 469 |

## Solymos János:

|                        |    |     |
|------------------------|----|-----|
| Egyesületi hírek ..... | 1  | 48  |
|                        | 2  | 102 |
|                        | 3  | 142 |
|                        |    | 145 |
|                        |    | B/3 |
|                        | 4  | 164 |
|                        |    | B/3 |
|                        | 5  | 237 |
|                        | 6  | 286 |
|                        | 7  | 316 |
|                        |    | 328 |
|                        |    | B/3 |
|                        | 8  | 343 |
|                        |    | 349 |
|                        |    | 383 |
|                        |    | B/3 |
|                        | 9  | 395 |
|                        |    | 423 |
|                        | 10 | 454 |
|                        |    | 471 |
|                        | 11 | 502 |
|                        | 12 | 550 |

## Dr. Turányi István—Dr. Mészáros Pál:

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Beszámoló „A kibernetika felhasználása a vasútüzem automatizálásában” e. pécsi konferenciáról ..... | 4 | 182 |
|---|---|-----|

## 9. NEMZETKÖZI SZEMLE

## Dr. Csikós Mihály:

|  |   |    |
|--|---|----|
| Nemzetközi szimpozion a forgalom irányításáról ..... | 2 | 97 |
|--|---|----|

## Dr. Czére Béla:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Időszaki kiállítások a közlekedési múzeumokban — az IATM párizsi konferenciája ..... | 3 | 146 |
|--|---|-----|

## Dr. Czére Béla:

|  |    |     |
|--|----|-----|
| 50 éves a Nemzetközi Vasútegylet ..... | 12 | 573 |
|--|----|-----|

## Dr. Felföldi László:

|  |    |     |
|--|----|-----|
| A „9. Közlekedéstudományi Napok” Drezdában ..... | 10 | 482 |
|--|----|-----|

## Dr. Gáspár László:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Útszakaszok rendszeres megfigyelése: az első francia tapasztalatok ..... | 7 | 323 |
|--|---|-----|

## Dr. Gáspár László:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Útpályaszerkezetek megerősítése Lengyelországban ..... | 5 | 235 |
|--|---|-----|

## Gyeribász, A. T.—Kogan, L. A.:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| A konténeres szállítás távlatai a Szovjetunióban ..... | 6 | 280 |
|--|---|-----|

## Dr. Hunkár Dénes:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| India közlekedése — közgazdasági szempontból ..... | 8 | 378 |
|--|---|-----|

## Dr. Krizsán Gyula:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| 110 km/h általános sebességkorlátozás a francia főutakon ..... | 4 | 190 |
|--|---|-----|

## Dr. Megyeri Jenő:

|   |   |    |
|---|---|----|
| Személyszállító kötélpályák és siklóvasutak Ausztriában ..... | 1 | 42 |
|---|---|----|

## Dr. Nagy József:

|   |    |     |
|---|----|-----|
| A Vasúti Tudományos Kutató Intézet nemzetközi tudományos együttműködési kapcsolatai ..... | 11 | 526 |
|---|----|-----|

## Szen-Zselen, E. A.:

|   |    |     |
|---|----|-----|
| Nagysebességű gázturbinás vonatok ..... | 10 | 484 |
|---|----|-----|

## Dr. Wagener, Hermann:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| A drezdai Közlekedési főiskola — a közlekedés és hírközlés oktatási központja az NDK-ban ..... | 2 | 100 |
|--|---|-----|

## 10. KÖNYVSZEMLE

## Dr. Aba Iván (szerk.):

|  |   |     |
|--|---|-----|
| t 71/4-Technikai érdekességek a világ minden tájáról ..... | 5 | 240 |
|--|---|-----|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| A Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtárának Évkönyvei II. 1971 ..... | 8 | 362 |
|--|---|-----|

## Almássy Tibor:

|   |    |     |
|---|----|-----|
| Tanuljunk könnyen gyorsan autót vezetni | 10 | 438 |
|---|----|-----|

|  |   |    |
|--|---|----|
| A Közlekedési Múzeum évkönyve I. 1896—1971. .... | 1 | 31 |
|--|---|----|

|   |   |    |
|---|---|----|
| A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve, 1969 ..... | 2 | 86 |
|---|---|----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| A Vasúti Tudományos Kutató Intézet Évkönyve, 1970 ..... | 3 | 122 |
|---|---|-----|

## Borisz Mihály—Fülöp Gáspár:

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Kisgarázsok építése, felszerelése, garázs-munkák ..... | 4 | 189 |
|--|---|-----|

## Bíró József:

|                         |   |     |
|-------------------------|---|-----|
| Hajók a Balatonon ..... | 6 | 266 |
|-------------------------|---|-----|

## Dr. Flamisch Ottó:

|   |   |    |
|---|---|----|
| Gépjármű diagnosztika. Módszerek és eljárások rejtett hibák feltárására ..... | 2 | 86 |
|---|---|----|

## Frank György—Mészáros Ferenc—Vályi

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Iván: Személygépkocsik üzemeltetési és diagnosztikai adatai ..... | 5 | 239 |
|---|---|-----|

## Frey Tamásné—Gerlei Ferenc:

|                                   |    |     |
|-----------------------------------|----|-----|
| Közlekedési irodalomkutatás ..... | 10 | 438 |
|-----------------------------------|----|-----|

## Dr. Héberger Károly (szerk.):

|                                  |    |     |
|----------------------------------|----|-----|
| Építőipari irodalomkutatás ..... | 11 | 494 |
|----------------------------------|----|-----|

|                                    |   |     |
|------------------------------------|---|-----|
| Ipari beruházások kézikönyve ..... | 6 | 266 |
|------------------------------------|---|-----|

## Dr. Jándy Géza:

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Operációkutatás a kapacitások tervezésében és irányításában ..... | 8 | B/3 |
|---|---|-----|

## Dr. Kassai Dénes—Köhlmi József—Szládk

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Géza—Oroszvári László: Nagyvasúti villamos mozdonyok ..... | 3 | 127 |
|--|---|-----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Dr. Kádas Kálmán: Közlekedésgazdaságtan ..... | 9 | 412 |
|---|---|-----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Dr. Knoll Imre: Anyagmozgatás a mezőgazdaságban ..... | 5 | 239 |
|---|---|-----|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Dr. Ladó László: Az ipari folyamatok mozgatói elemei ..... | 3 | 122 |
|--|---|-----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Dr. Lajta György: Távközlő hálózatok elmélete és tervezése .. | 5 | 239 |
|---|---|-----|

|                                  |    |     |
|----------------------------------|----|-----|
| Liener György: Autótípusok ..... | 10 | 443 |
|----------------------------------|----|-----|

|  |    |     |
|--|----|-----|
| Magyar Hajózási Statisztikai Kézikönyv 1945—1968. .... | 11 | 494 |
|--|----|-----|

|  |    |     |
|--|----|-----|
| Magyarország nagyobb vízépítési műtárgyai. Folyami kikötők ..... | 10 | 443 |
|--|----|-----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Dr. Nemesdy Ervin: Útívkitűző zsebkönyv 1. kötet, 3. átdolgozott és bővített kiadás ..... | 8 | 382 |
|---|---|-----|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Dr. Papp Ferenc—Dr. Kertész Pál: Geológia mérnökhallgatók számára, 2. kiadás ..... | 5 | 240 |
|--|---|-----|

|  |    |     |
|--|----|-----|
| Dr. Perkovátz Bódog (szerk.): Az árufuvarozás szervezése ..... | 10 | 438 |
|--|----|-----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Prohászka László—Daru József: Autószerelő ..... | 8 | 362 |
|---|---|-----|

|   |    |     |
|---|----|-----|
| Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell ..... | 11 | 494 |
|---|----|-----|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Technikatörténeti Szemle V. 1—2. sz. 1968—1970 ..... | 5 | 239 |
|--|---|-----|

|  |   |     |
|--|---|-----|
| Dr. Turányi István: Személyközlekedési üzemtan ..... | 9 | 412 |
|--|---|-----|

|  |   |    |
|--|---|----|
| Vargha Zoltán—Almássy Tibor: Gépjárművek korrózióvédelme ..... | 1 | 31 |
|--|---|----|

|   |   |     |
|---|---|-----|
| Végh, A. Béla (szerk.): MÁV építési és pályafenntartási munkavetők zsebkönyve ..... | 4 | 189 |
|---|---|-----|

|   |    |     |
|---|----|-----|
| Dr. Vörös Imre: Gépelemek III. Fogaskerekek ..... | 10 | 443 |
|---|----|-----|

#### 4. Szakmai látogatások és tanulmányút:

Szakmai látogatások a Budapesti Műszaki Egyetem Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézete, továbbá a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet hidraulikai laboratóriumaiba 1974. január 15-én és 16-án délután, a munkaülésekkel párhuzamosan.

Egynapos tanulmányút a Magyar Jégtörő Flottilla bemutatására (működésben, ha az időjárás és jégkörülmények ezt lehetővé teszik) a Dunán, Baja környékén, 1974. január 18-án.

#### 5. Társadalmi események:

1974. január 15-én este fogadás, január 17-én este bankett a szimpózium résztvevői részére.

#### 6. Hölgy-program:

Társadalmi és üdülési program a kísérő családtagok részére.

#### 7. Felhívás tanulmányok benyújtására:

Az IAHR Folyami Hidraulikai Szakosztályának 1. Szimpóziuma Bangkokban, 1973. januárjában árvízi problémákkal, folyók eróziós és hordalék problémáival, továbbá folyók modellezési kérdéseivel foglalkozik. Az IAHR Jég Szakosztályának 2. Szimpóziuma Leningrádban, 1972. szeptemberében a jég szerkezeti és fiziko-mechanikai tulajdonságaival, a jég hőháztartási és szabályozási kérdéseivel foglalkozott, különös tekintettel a vízfolyásokra és vízépítési létesítményekre. Az IAHR 15. Kongresszusa Isztanbulban, 1973. szeptemberében — egyebek között — mozgómedrű vízfolyások és az ember vízi környezete szennyezésének hidraulikai kérdéseivel foglalkozik. A PIANC 23. Kongresszusa Ottawában, 1973. júliusában — egyebek között — az energiatermelésnek a víziutakra és a hajózásra, továbbá a jégnek a vízi létesítményekre és a hajózásra gyakorolt hatásával foglalkozik.

A Folyó és jég című, Budapesten 1974. januárjában megrendezendő háromnapos nemzetközi szimpózium célja, hogy a folyókkal, a jéggel és a hajózással összefüggő hidraulikai kutatásokat ösztönözze azáltal, hogy olyan tudósokat és szakembereket hoz össze, akik ezt a tárgykört különböző szakterületeken, különböző céllal és eltérő módszerekkel művelik, fejlesztik. A témák felölelik az alábbi szakterületek hidraulikai szempontjait:

- folyószabályozás és árvédekezés, folyócsatornázás és vízerőhasznosítás stb.,
- jégjelenségek természetes, szabályozott és csatornázott folyókon, továbbá
- belvízi hajózás.

Elsőrendűen olyan dolgozatok számíthatnak érdeklődésre, amelyek olyan hidraulikai jelenséggel foglalkoznak, melyek fenti szakterületeket összekapcsolják. Mind természetbeni megfigyelésekre, mind pedig fizikai vagy matematikai modellkísérletekre támaszkodó eredmények ismertetése számításba jöhet.

Mindezek nyomán az alábbi témákkal kapcsolatos tanulmányokat várja a Helyi Rendező Bizottság:

#### A) A FOLYAMI- ÉS JÉGHIDRAULIKA ÖSSZEFÜGGÉSEI

Az áramlási körülmények hatása a jég kialakulására, zajlására, a jég beállítására, jégdugó képződésére és a jég felszakadására, különös tekintettel a többcélú folyószabályozásra és a hajózásra.

#### B) ÖSSZEFÜGGÉS A FOLYÓSZABÁLYOZÁS, A FOLYÓCSATORNÁZÁS, A KISESÉSŰ VÍZERŐHASZNOSÍTÁS ÉS A HAJÓZÁS KÖZÖTT, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A JÉGJÁRÁS SZABÁLYOZÁSÁRA

Folyószabályozási művek a jéglevonulás feltételeinek javítására, összefüggés a folyó morfológiája és a jég rezsimje között. A jégtörés stratégiája a jeges árvíz

megelőzése céljából olyan folyókon, melyek felvív felől olvadnak, figyelemmel a meteorológiai előrejelzésekre. Kisesésű csatornázott folyók jégjelenségei, beleértve az alap vagy csúcs vízerőművek szerepét is. Természetes vagy mesterséges hozzáfolyások (beleértve a hűtővizet is) hatása a folyók jég rezsimjére. Szabályozott vagy csatornázott folyók jég rezsimje, különös tekintettel a hajózásra.

#### C) A LEFOLYÁS SZABÁLYOZÁSÁNAK HATÁSA

A természetes vagy mesterséges tározók lefolyást szabályozó hatása a víz, a jég és a meder rezsimjére, folyók felvízi és alvízi szakaszain, különös tekintettel a hajózásra.

Azok, akik tanulmányt szándékoznak küldeni, egyrészt az előzetes jelentkezési lapot, másrészt a javasolt tanulmányok legfeljebb két gépelt oldal terjedelmű, angol nyelvű kivonatát (3 pld-ban) küldjék el a szimpózium Helyi Rendező Bizottságának 1973. március 1-ig. A Helyi Tudományos Bizottság a kivonat alapján válogatja ki a tanulmányokat. A végleges kéziratot egy eredeti és két másolati példányban vagy angol, vagy francia nyelven (az előbbi előnyösebb) 1973. július 1-ig kell benyújtani. A tanulmányok terjedelme legfeljebb 8 oldal. A tanulmányokkal kapcsolatos részletesebb ismertetést azok a szerzők fogják megkapni, akiknek a dolgozatát a Helyi Tudományos Bizottság elfogadja.

#### 8. A szimpózium nyelve:

A szimpózium munkanyelve angol. (A Helyi Rendező Bizottság előreláthatólag meg fogja kapni a rendező nemzetközi szövetségek engedélyét a szimultán magyar tolmácsoláshoz.)

#### 9. Költségek

A szimpózium részvételi díja 1500.— Ft, amely a tanácskozásokon való részvétel költségén felül fedezi a fogadás, a bankett, a szakmai látogatások, a tanulmányút és a benyújtott dolgozatok előnyomatainak költségeit. A hölgyprogram 1000.— forintos költségkerete a társadalmi és üdülési program, a fogadás, a bankett és a tanulmányút költségeinek fedezetéül szolgál.

#### 10. Előzetes regisztráció

Azokat, akik dolgozatot kívánnak benyújtani, vagy részt kívánnak venni a szimpóziumon, a Rendező Bizottság kéri, hogy az előzetes jelentkezési lapot 1973. március 1-ig küldjék el, hogy nevük a postai címjegyzéken rajta maradjon. További tájékoztatást ugyanis csak azok kapnak a Helyi Rendező Bizottságtól, akik az előzetes jelentkezési lapot megküldték.

Budapest, 1972. október

Helyi Patronáló Bizottság elnöke

Vincze József

az Országos Vízügyi Hivatal elnökhelyettese

Helyi Tudományos Bizottság elnöke

Dr. Bogárdi János

egyetemi tanár,

Budapesti Műszaki Egyetem

Helyi Rendező Bizottság elnöke

Dr. Stelczer Károly

a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet igazgatója

A Helyi Rendező Bizottság postai címe:

Dr. Hankó Zoltán

IAHR/PIANC szimpózium, Budapest, 1974

Helyi Rendező Bizottságának titkára

VITUKI,

Budapest VIII.,

Rákóczi út 41.

# ***A ma tudománya – a holnap technikája***

**OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!**

**Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól**

Anyagmozgatás, Csomagolás  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**BÁNYÁSZAT**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**KOHÁSZAT**  
Bányászati és Kohászati Lapok  
**ÖNTÖDE**  
Bőr- és Cipőtechnika  
Elektrotechnika  
Energia és Atomtechnika  
Élelmezési Ipar  
Építőanyag  
Épületgépészet  
Az Erdő  
Faipar  
Finommechanika  
Fizikai Szemle  
Gép  
Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közöny  
Híradástechnika  
Ipari Energiagazdálkodás  
Ipargazdaság  
Járművek, Mezőgazdasági Gépek  
Kép- és Hangtechnika  
Közlekedéstudományi Szemle  
Magyar Alumínium  
Magyar Építőipar  
Magyar Grafika  
Magyar Kémiai Folyóirat  
Magyar Kémikusok Lapja  
Magyar Textiltechnika  
Mélyépítéstudományi Szemle  
Mérés és Automatika  
Műanyag és Gumi  
Műszaki Élet  
Papír ipar  
Városépítés  
Villamosság

## **FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK**

minden postahivatalban,  
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlijára vagy átutalással, valamint  
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

## **PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK**

V., Váci utca 10.  
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

## **HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA**

VII., Lenin körút 9–11. I. em. 120. (222-251).